

ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME XVI

1^{er} NOVEMBRE 1938

N° 6

MÉMOIRES ORIGINAUX

NOUVELLES RECHERCHES DE ZYMOLOGIE MÉDICALE

Par Maurice LANGERON et Paul GUERRA

DEUXIÈME PARTIE

ETUDES MONOGRAPHIQUES SUR LES MYCOTORULOIDÉES (Suite)

LE GENRE *Candida* BERKHOUT 1923 (Suite et fin)

V. GROUPE *KRUSEI*

Les quatre groupes précédents (*albicans*, *tropicalis*, *pseudo-tropicalis*, *guilliermondi*) sont formés de levures zymato-osidasiques (voir plus haut, p. 82), c'est-à-dire possédant, outre le complexe zymase, des hydrolases osidasiques, leur permettant de dédoubler et de faire fermenter des diholosides et triholosides.

Nos 5° et 6° groupes vont comprendre les *levures zymatiques simples*, c'est-à-dire ne possédant que le complexe zymase, donc incapables de dédoubler les di- ou triholosides. Ces levures forment donc deux groupes, l'un faisant fermenter nettement le glycose et le lévulose (groupe *krusei*), l'autre à pouvoir fermentatif très faible, faisant à peine fermenter le glycose et très peu ou pas du tout le

ANNALES DE PARASITOLOGIE, T. XVI, N° 6. — 1^{er} nov. 1938, p. 481-525. 32.

PUBLICATION PÉRIODIQUE PARAISSANT TOUS LES DEUX MOIS.

lévulose (groupe *brumpti*) ; ce dernier groupe semble former passage aux levures proprement azymatiques.

1. **Elements morphologiques.** — A. *Filamentisation* en général très facile sur tous milieux (sauf pour *C. aldoi*).

B. *Blastospores* plus ou moins nombreuses, de formes variant suivant les espèces, quelquefois dimorphes.

C. *Chlamydospores* absentes.

D. *Pseudoconidies* rares.

2. **Zymogramme.** — Positif pour *glycose* et *lévulose* ; négatif pour tous les autres sucres.

3. **Auxanogramme des sucres.** — Ne suit pas le zymogramme sauf pour *C. krusei*.

4. **Auxanogramme de l'azote très caractéristique.** — Nette-ment positif pour l'urée pour *C. krusei* ; négatif pour l'urée pour les deux autres espèces.

5. **Eléments systématiques.** — Trois espèces :

C. krusei (Cast. 1910).

C. parakrusei (Cast. 1912).

C. aldoi Pereira 1927.

CANDIDA KRUSEI (Castellani 1910, p. 197) Berkhout 1923, p. 43 ;

C. W. Dodge 1935, p. 231

1910 *Saccharomyces krusei* Castellani 1910, p. 197.

1911 *Enantiothamnus braulti* Pinoy 1911 *apud* Brault et Masselot 1911, p. 592.

1912 *Cryptococcus lesieuri* Beauverie 1912, p. 994.

Endomyces intestinalis Castellani 1912, p. 1208.

E. nitidus Castellani 1912, p. 1208.

1913 *Endomyces blanchardi* Castellani 1913, p. 184.

1919 *Monilia balcanica* Castellani et Chalmers 1919, p. 1090.

M. parabalcanica Castellani et Chalmers 1919, p. 1090.

M. londinensis Castellani et Chalmers 1919, p. 1084.

1921 *M. enterocola* Macfie 1921, p. 275.

M. africana Macfie 1921, p. 275.

1926 *M. dissocians* Mattlet 1926, p. 24.

M. tonge Mattlet 1926, p. 22.

1930 *M. inexpectata* Mazza, Niño et Egüez 1930, p. 284.

1931 *Candida krusei* (Castellani 1910) Basgal 1931, p. 50.

1932 *Geotrichoides krusei* (Castellani 1910) Langeron et Talice 1932, p. 67.

- Blastodendron braULTI* (Pinoy 1911) Langeron et Talice 1932, p. 62.
- 1934 *Mycocandida inexpectata* (Mazza, Niño et Egüez 1930) Talice et Mackinnon 1934 (1).
- 1935 *Trichosporum dendriticum* Ciferri et Redaelli 1935, p. 58.
- Syringospora braULTI* (Pinoy 1911) C. W. Dodge 1935, p. 277.
- S. tonge* (Mattlét 1926) C. W. Dodge 1935, p. 278.
- Castellania orticoni* C. W. Dodge 1935, p. 261.
- C. lesieuri* (Beauverie 1912) C. W. Dodge 1935, p. 249.
- C. intestinalis* (Castellani 1912) C. W. Dodge 1935, p. 253.
- C. nitida* (Castellani 1911) C. W. Dodge 1935, p. 261.
- C. balcanica* (Castellani et Chalmers 1919) C. W. Dodge 1935, p. 249.
- C. parabalcanica* (Castellani et Chalmers 1919) C. W. Dodge 1935, p. 249.
- C. africana* (Macfie 1921) C. W. Dodge 1935, p. 262.
- C. dissocians* (Mattlét 1926) C. W. Dodge 1935, p. 250.
- C. londinensis* (Castellani et Chalmers 1919) C. W. Dodge 1935, p. 252.
- Pseudomonilia inexpectata* (Mazza, Niño et Egüez 1930) C. W. Dodge 1935, p. 296.
- Candida urinæ* C. W. Dodge 1935.
- Parendomyces blanchardi* (Castellani 1913) C. W. Dodge 1935, p. 243.
- P. enterocola* (Macfie, 1921) C. W. Dodge 1935, p. 245.
- Trichosporum krusei* (Castellani 1910) Ciferri et Redaelli 1935, p. 19 et 58.
- 1937 *Monilia krusoides* Castellani 1937, p. 304.

SOUCHES ÉTUDIÉES

1° Souches nommées

- Monilia krusei* (Castellani 1910). — Souche Curzi I, communiquée par Redaelli, août 1930. — *Souche 632 A*.
- Souche Ashford, de Porto-Rico, août 1928. — *Souche 339 A*.
- Souche originale de Castellani, provenant du Ross Institute de Londres, mars 1931. — *Souche 683 A*.
- Souche originale de Castellani, novembre 1937. — *Souche 770 B*.
- Monilia krusoides* Castellani. — Souche originale de Castellani, novembre 1937. — *Souche 771 B*.
- Monilia inexpectata* Mazza, Niño et Egüez 1930. — Souche Talice et Mackinnon n° 474. — *Souche 560 B*.

(1) A la page 53 du tome XVI de ces *Annales*, nous avons indiqué qu'une souche de *Monilia inexpectata*, étudiée par Talice et Mackinnon (1934), avait donné des ascospores du type *Saccharomyces*. Il s'agit d'une souche différente de celle qui est étudiée ici et qui porte, dans notre registre, le n° 560 B. Cette souche, actuellement morte, a bien présenté tous les caractères de *C. krusei* et n'a jamais donné d'ascospores.

Trichosporum dendriticum Ciferri et Redaelli 1935. — Souche originale de Redaelli n° 6. — *Souche 584 B.*

2° Souches non nommées

Souche Panayotatou (Alexandrie), décembre 1931. — *Souche 161 B.*

Souche D.C.L., Londres (levure H), mai 1932. — *Souche 202 B.*

Souche Gaultier (Montréal), mai 1933, provenant de fistules de la bouche, des joues et du cou chez un jeune homme de 20 ans. — *Souche 275 bis B* (cette souche de *krusei* était mélangée, dans la souche originale, à un *Candida albicans*).

Souche Ciarrochi, cas Andreoli Felice, Rome, juillet 1935. — *Souche 530 B.*

Souche Morenas, Lyon ; levure isolée d'un ulcère de l'estomac. — *Souche 646 B.*

Souche Tournant, cas Vaillant, levure isolée des crachats chez une jeune fille suspecte de tuberculose. — *Souche 575 B.*

Souche de Baarn, levure B du cacao. — *Souche 214 B (= 738 A).*

Souche Rouyer (Institut du radium, Paris) isolée d'une langue noire, n° 514 bis (807 K, B).

Pour Shrewsbury (1934), *C. krusei* serait tout à fait différent des « *Monilia* » de Castellani et devrait former un genre à part. Cette opinion nous paraît exagérée : nous considérons aussi *C. krusei* comme un type parfaitement distinct et facile à reconnaître, mais nous avons vainement cherché, dans la mémoire de Shrewsbury, les arguments sur lesquels cet auteur peut s'appuyer pour séparer aussi complètement cette espèce des autres *Candida*. Notre description montre que les caractères macroscopiques de la filamentisation, du voile, de l'anneau, ainsi que la morphologie microscopique et la biologie de *C. krusei* sont exactement parallèles aux mêmes caractères chez les autres *Candida* et rentrent dans la même diagnose générique.

D'ailleurs, Shrewsbury ne reconnaît que deux groupes de « *Monilia* » : ceux qui font fermenter le saccharose (*tropicalis-candida*) et ceux qui ne font pas fermenter ce sucre (*albicans-psilosis-pinoyi*) ; *krusei* est placé en dehors, arbitrairement à notre avis. Quant aux autres types, dont l'importance et la netteté ne sont pas moindres (*parakrusei*, *pseudotropicalis*, *guilliermondii*, *zeylanoides-macroglossiae*, etc.), ils sont simplement méconnus.

Aux remarques qui ont été faites à propos de *C. albicans* (voir plus haut, p. 446-447), nous ajouterons d'autres annotations concernant *C. tropicalis* et *C. krusei*. Les descriptions et figures de Shrewsbury ne sont pas exactement comparables aux nôtres parce qu'elles ont trait à des cultures sur extrait de malt liquide ou gélosé. C'est probablement ce qui explique pourquoi la colonie géante de *C. krusei* (fig. 26, pl. XLIX et 31, pl. L) est fortement plissée au centre et pourquoi celles de *C. tropicalis*

(fig. 25, pl. XLIX et 30, pl. L) ne montrent pas la zone crémeuse que nous considérons comme caractéristique : ces figures, ainsi d'ailleurs que toutes les colonies géantes représentées dans ce mémoire, nous paraissent constituer des exceptions par rapport aux colonies que nous obtenons régulièrement sur nos milieux « standard » peptonés et glycosés. A noter aussi la fig. 13 de la pl. XLVI, représentant la germination d'une chlamydospore attribuée à *M. candida* souche Chapman (? = *tropicalis*), sur betterave après 34 jours. Il n'est pas impossible, *a priori*, qu'un *tropicalis* donne des chlamydospores, mais ce n'est pas la règle avec nos milieux, sur lesquels nous n'avons jamais observé cet organe en dehors du groupe *albicans* (à moins que la souche Chapman ne soit simplement un *albicans* ?).

Enfin, voici les remarques que nous suggèrent les quatre propositions qui résument le mémoire de Shrewsbury :

1. « Les *Monilia* vrais n'ont rien à voir avec les *Monilia* de Castellani ». C'est tout à fait notre avis, mais Langeron et Talice l'avaient déjà amplement démontré dès 1932 (1932, p. 34-37).

2. « La conception de Castellani de la pluralité des espèces ne concorde pas avec les résultats de l'étude de certaines de ces espèces ».

Nous pensons aussi que les espèces ont été beaucoup trop multipliées, comme le montrent nos longues listes de synonymes ; mais les types des grands groupes fermentatifs restent bien individualisés par Castellani.

3. « *M. krusei* n'est pas à sa place dans le genre *Monilia* (*sensu* Castellani) ». Pour nous, non seulement *krusei* est une espèce parfaitement distincte, mais en outre rien ne la sépare des autres *Candida*.

4. « Le genre *Monilia* (*sensu* Castellani) comprend au moins deux espèces distinctes (en dehors de *M. krusei*) ». Nous pensons que réduire le genre *Candida* à deux espèces serait méconnaître les autres grands types castellaniens, si nets et si faciles à reconnaître en suivant notre méthode, qui permet actuellement de séparer six grands groupes comprenant en tout 15 espèces valables.

Historique. — Espèce isolée à Ceylan par Castellani en 1910, de crachats de malades atteints de bronchite chronique. Cette levure a été retrouvée très fréquemment dans la suite, comme le montre son abondante synonymie.

C'est en général plutôt une levure intestinale, très fréquente même chez des sujets sains.

I. Caractères macroscopiques des cultures

1. **Gélose glycosée à 2 p. 100.** — Colonies d'un blanc éclatant et mat, crémeuses, lisses, à bords découpés et irréguliers. Ces colonies ne sont pas convexes et s'accroissent très rapidement en surface.

Filamentisation. — Les colonies s'entourent de filaments, mais ceux-ci ne forment pas une couronne régulière car ils partent de points quelconques, même dans les colonies inférieures. Ces filaments sont en général très longs et, *caractère extrêmement important*, ils courent à la surface du milieu qui perd à leur niveau son aspect brillant habituel et ils ne s'enfoncent pas dans la profondeur ou très rarement.

Quelques souches peuvent présenter des irrégularités de surface ou de petits mamelons (souche 683 A, fig. 1, pl. XXXII, de droite à gauche, 2° tube), mais ce fait est rare.

En milieu fortement peptoné (10 p. 100), les colonies peuvent devenir entièrement membraneuses et se hérissier de pointes en mèches, formées par des coremiums (fig. 3, pl. XXXII), mais des faits de cet ordre sont rares.

Il est important de signaler que dès qu'une colonie atteint l'eau de condensation qui se trouve au fond du tube, il se forme immédiatement un voile et un anneau qui peut remonter assez haut (fig. 1, pl. XXXII).

En somme, la colonie de *C. krusei* est suffisamment caractéristique pour permettre à un œil exercé de faire à sa seule vue un diagnostic presque certain.

Les autres levures à colonies mates (*Hansenula anomala*, divers *Mycoderma*, etc.) ne présentent pas ces longs filaments très dégagés qui courent à la surface du milieu.

2. Milieu liquide glycosé à 2 p. 100. — Au bout de 24-48 heures, apparition d'un voile blanc, aéré, lisse ou plissé et d'un anneau très haut (6-7 mm.), à bord supérieur festonné.

Par agitation du tube, le voile tombe en partie au fond, mais il reste toujours à la surface une pellicule formée de cellules qui flottent et ne peuvent pas s'immerger.

3. Liquide de Raulin. — Voile moins net, apparaissant plus tardivement.

4. Alcool à 3 p. 100. — Voile semblable à celui qui se développe en milieu glycosé liquide. Dépôt abondant, témoin d'une croissance luxuriante.

5. Lait tournesolé. — Pas de changement.

II. Morphologie microscopique

Le caractère le plus frappant de cette levure, dans les étalements, est que les blastospores sont toutes allongées et assez grandes. La

filamentisation est très facile sur tous les milieux, ce que fait déjà prévoir la filamentisation macroscopique des colonies.

III. Caractères biologiques

Zymogramme. — *Positif* pour : glycose et lévulose ; *négatif* pour : maltose, lactose, saccharose, galactose, raffinose.

Auxanogramme des sucres. — *Positif* pour : glycose et lévulose ; *négatif* pour : maltose, lactose, saccharose, galactose, raffinose.

Auxanogramme de l'azote. — *Positif* pour : urée, peptone, asparagine, histidine, glycolle, tryptophane, sulfate d'ammonium ; *négatif* pour : nitrate de potassium.

Avec cette espèce, les phénomènes d'élection et d'assimilation sont très nets et les disques très opaques, par suite du développement en surface.

LECTURE DES PLANCHES

C. krusei, dans les cultures sur lames, peut se présenter sous trois aspects : *Mycotorula*, *Mycotoruloides* et *Mycocandida*.

La fig. 2, pl. XXV (culture sur lame de 15 jours à 25° sur gélose glycosée à 6 p. 100) montre les deux premiers aspects réunis sur le même filament (souche 339 A). En effet, dans la partie inférieure du champ, on voit des verticilles globuleux, régulièrement espacés, donnant l'aspect *Mycotorula* typique. Dans la partie supérieure du champ, les verticilles deviennent composés (*Mycotoruloides*) et donnent naissance à des rameaux latéraux. On remarquera que, dans les verticilles globuleux, les blastospores sont arrondies, tandis qu'elles sont allongées dans les parties *Mycotoruloides*.

L'aspect *Mycotorula* est très fréquent dans les cultures sur milieux riches en glycose (6 p. 100). On peut même dire que sur ce milieu, étalé en lames assez épaisses, c'est *C. krusei* qui donne les formes *Mycotorula* les plus typiques.

La fig. 1, pl. XXV montre à un plus fort grossissement un fragment de la partie haute de la préparation précédente (fig. 2, pl. XXV). On voit les blastospores très allongées, disposées en verticilles composés et, malgré la longueur des filaments axiaux, on se rend bien compte qu'il s'agit d'un pseudo-mycélium.

La fig. 3, pl. XXV (culture de 15 jours à 25° sur gélose glycosée à 2 p. 100) (souche 683 A) montre encore plus nettement l'aspect *Mycotoruloides*.

La fig. 4, pl. XXV (souche 202 B, culture sur milieu PC à 37°)

représente un arbuscule de la forme *Mycocandida* à rameaux très allongés et verticilles pauvres à la base, avec des blastospores un peu moins longues. C'est cet aspect qui a trompé Talice et Mackinnon et les a fait ranger dans le genre *Mycocandida*, comme espèce valable, le *Monilia inexpectata* de Mazza, Niño et Egües 1930, alors que ce champignon présente tous les caractères biologiques du *C. krusei*.

Il faut noter aussi que, lorsque cette espèce se développe sur des lames où la couche de gélose est trop mince ou lorsque le milieu est trop sec, les verticilles ne peuvent pas se développer normalement et s'aplatissent ; les blastospores, qui sont très caduques, tombent et le pseudo-mycélium se corémie. C'est probablement ce qui explique l'attribution au moins inattendue de cette espèce au genre *Trichosporum* par Ciferri et Redaelli (1935), sous le nom de *T. dendriticum*. Pourtant, on voit parfaitement, dans les microphotographies publiées par ces auteurs, qu'il s'agit d'un *Candida* des plus typiques. Les longues blastospores de *C. krusei* sont en outre bien reconnaissables, ainsi que l'aspect de la colonie géante.

Une partie des confusions qui se sont produites au sujet de cette espèce, pourtant bien caractérisée et facile à reconnaître, vient d'un accident arrivé au cours des recherches de Langeron et Talice (1932). Ces auteurs ont travaillé avec une souche de *C. tropicalis* qui leur avait été envoyée sous le nom de *Monilia krusei* (souche 267 que nous avons mentionnée en étudiant *C. tropicalis*). Il en résulte que leur description du genre *Geotrichoides* est entièrement à refondre puisqu'elle comporte des espèces telles que *Monilia tumefaciens*, *Candida kephyr*, *C. vulgaris* qui sont, comme nous l'avons vu plus haut, des *C. tropicalis* bien caractérisés.

La première idée qui vient à l'esprit est de se demander pourquoi l'erreur d'étiquette n'a pas été reconnue de suite. A cela il y a plusieurs raisons : la première est que les auteurs avaient confiance dans la détermination de la souche qu'ils avaient reçue ; une seconde raison est qu'ils ont travaillé uniquement par la méthode morphologique et avec une technique rudimentaire. Or, la morphologie de *C. tropicalis* est très variable : les fig. 2, pl. XIX et 1, pl. XX montrent les analogies qu'elle présente quelquefois avec celle de *C. krusei* et justement la souche 267, qui a fourni ces figures est, par une bizarre et malheureuse coïncidence, celle qui ressemble le plus à *C. krusei*. Mais il y a cette différence fondamentale que chez *C. tropicalis* les verticilles sont formés par des *chainettes de pseudoconidies*, tandis que chez *C. krusei* ces verticilles sont constitués par des *blastospores*.

Au cours de notre nouvelle série de recherches, l'erreur a été

reconnue par les épreuves de fermentation et aussi par l'examen de nos cultures sur lames. Ce sont les blastospores allongées caduques et les fragments de pseudo-mycélium trouvés dans les préparations par dissociation qui, pour *C. krusei*, ont été pris pour des arthrospores. Pour *C. tropicalis*, ce sont les cultures sur lait et sur lames gélosées qui nous ont révélé la véritable morphologie de cette espèce.

Cette fâcheuse méprise aura au moins servi à montrer l'insuffisance de la morphologie pour l'étude des champignons levuriformes.

CANDIDA PARAKRUSEI (Castellani 1912) (1)

- 1913 *Monilia parakrusei* Castellani et Chalmers 1913, p. 810.
- 1915 *Saccharomyces unguium* Bourgeois 1915, p. 411.
- 1919 *Spicaria unguis* P.-E. Weil et Gaudin 1919, p. 461.
- 1926 *Monilia onychophila* Pollacci et Nannizzi 1926, *apud* Marengo, 1926, p. 35.
- 1928 *Monilia parapsilosis* Ashford 1928, p. 518.
- 1931 ? *Myceloblastanion tokioense* Fujii 1931, p. 959.
- 1932 *Mycotoruloides unguis* (P.-E. Weil et Gaudin 1919) Langeron et Talice 1932, p. 50 ; C. W. Dodge 1935, p. 291.
- Mycocandida onychophila* (Pollacci et Nannizzi 1926) Langeron et Talice 1932, p. 58 ; C. W. Dodge 1935, p. 294.
- 1933 *Blastodendron gracile* Zach 1933, p. 103.
- B. globosum* Zach 1933, p. 99.
- 1935 *Schizoblastosporion gracile* (Zach 1933) C. W. Dodge 1935, p. 234.
- S. globosum* (Zach 1933) C. W. Dodge 1935, p. 234.
- ? *S. tokioense* (Fujii 1931) C. W. Dodge 1935, p. 235.
- Castellania unguium* (Bourgeois 1915) C. W. Dodge 1935, p. 248.
- C. parakrusei* (Castellani et Chalmers 1913) C. W. Dodge 1935, p. 261.
- Mycocandida parapsilosis* (Ashford 1928) C. W. Dodge 1935, p. 294.

SOUCHES ÉTUDIÉES

1° Souches nommées

- Monilia parapsilosis* Ashford 1928. — Souche originale d'Ashford, août 1928. — *Souche 341 A.*
- Monilia onychophila* Pollacci et Nannizzi 1926. — Souche du Centraal-bureau de Baarn, avril 1930. — *Souche 517 A.*

(1) Date indiquée par l'auteur de l'espèce (1937, p. 364) et *in litt.*

Blastodendron gracile Zach 1933. — Souche originale de Zach, juillet 1936. — *Souche 586 B.*

Blastodendron globosum Zach 1933. — Souche originale de Zach, juillet 1936. — *Souche 588 B.*

2° Souches non nommées

Souche Ballazard, squames d'un bœuf, novembre 1930. — *Souche 82 B.*

Souche Duché, dysidrose trichophytique (Hôpital St-Louis), mai 1932. — *Souche 196 B.*

Souches Beron, Sofia (*Blastomyces*), mai 1932. — *Souches 196 B, 197 B et 198 B.*

Souche Mathis, Dakar, cas Bissentey Gomes, mai 1934. — *Souche 390 B.*

Souches Guerra, Hôpital St-Louis.

1. *Souche Guelaire*, onyxis et perionyxis. — *Souche 424 B.*

2 et 3. *Souches Anita (429 B)* et *Eugénie (430 B)*, ongles sains des mains.

4 et 5. *Souches Canina (432 B)* et *Flexner (477 B)*, hyperkératose plantaire.

6. *Souche Néret*, névrodermite de l'aine (*434 B*).

7. *Souche Lœby (514 B)*, squames de *pityriasis versicolor*.

Souche L. Brumpt, cathétérisme bronchial. — *Souche 565 B.*

Souches F. de Mello (Nova Goa, Inde portugaise) : n° 2 (*593 B*) ; n° 3 (*594 B*) ; n° 4 (*596 B*).

Souche Langeron (Maroc n° 645), Tafilalet, Goulmima, petite fille faveuse de 3 ans, cuir chevelu. — *Souche 649 B.*

Souche Dumas, onyxis, sillon de l'ongle. — *Souche 798 bis B.*

Historique. — Espèce isolée de crachats par Castellani. Le plus souvent cette levure se rencontre à la surface de la peau, notamment dans le sillon périunguéal où elle est très fréquente, même chez les personnes n'ayant ni onyxis, ni perionyxis, comme l'un de nous a pu le constater fréquemment à l'Hôpital Saint-Louis, à Paris.

1. Caractères macroscopiques des cultures

1. *Gélose glycosée* à 2 p. 100. — Sur ce milieu, les colonies sont très faciles à reconnaître, surtout au bout d'une quinzaine de jours.

Colonies blanches, crémeuses, humides, lisses. Il est très rare d'observer des plissements ou irrégularités à la surface, même dans les milieux fortement peptonés, comme ceux qui ont été employés par Kurotchkin. Les colonies sont parfaitement rondes, moyennement convexes, moins que chez *C. albicans* et plus que chez *C. guilliermondi*.

La couleur est d'un blanc éclatant, mais on peut voir apparaître des secteurs jaunâtres, composés en grande partie d'énormes cellules un peu acido-résistantes (fig. 4, pl. XXXII).

Filamentisation. — Les colonies supérieures sont toujours entourées d'une couronne de filaments très réguliers, assez développés. En les examinant à travers la paroi du tube, dans les endroits qui sont encore humides, on voit nettement et facilement leur forme en arbuscules caractéristiques, tels que Langeron et Talice les ont décrits pour leur genre *Mycocandida*.

Dans les colonies plus âgées (un mois) et lorsque la gélose est sèche, on voit aussi par transparence de longues chaînettes de très gros éléments. Ces chaînettes sont très caractéristiques et n'existent que dans cette espèce : elles sont constituées par des *blastospores géantes*.

En un mot, les colonies sont assez caractéristiques pour permettre dans la plupart des cas une détermination exacte, qui sera confirmée par les autres caractères, microscopiques et biologiques.

2. Milieu liquide glycosé à 2 p. 100. — La végétation a lieu pendant les premiers jours sous forme de *dépôt*. Vers le 8^e jour, on voit apparaître un *anneau* complet et bas. Vers le 15^e ou le 20^e jour, on peut voir flotter à la surface quelques îlots très petits, mais ce phénomène est plutôt rare et ne se manifeste que pour quelques souches.

3. Liquide de Raulin. — Ni voile, ni anneau ; le dépôt seul apparaît.

4. Alcool à 3 p. 100. — Ni voile, ni anneau ; seulement un dépôt.

L'apparition d'un anneau et l'absence de voile sont des caractères importants de cette espèce. En effet, les *Candida* appartenant au même groupe par leur zymogramme peuvent être facilement distingués par l'étude de leurs caractères en milieu liquide :

C. krusei donne un voile mycodermique sec en milieu liquide glycosé à 2 p. 100 et en alcool à 3 p. 100 ;

C. brumpti donne un voile muqueux (non aéré), seulement en milieu liquide glycosé à 2 p. 100 ;

C. aldoi ne donne *ni voile, ni anneau*, même après 25 jours, sur aucun de trois milieux liquides.

5. Lait tournesolé. — Non modifié ou seulement un très léger virage au bleu. Nous n'avons pas pu constater l'acidification et la coagulation du lait qui ont servi à Castellani pour distinguer *C. parakrusei* de *C. krusei*. C'est, à notre avis, un caractère à rejeter comme

inexact et provenant probablement de souches souillées par des bactéries.

II. Morphologie microscopique

La filamentisation est facile à obtenir et constante ; elle s'observe très bien dans les tubes. Pour les cultures sur lames, le milieu PC, en atmosphère carbonique non saturée, est celui qui favorise le plus la filamentisation.

L'aspect microscopique de cette levure est caractéristique et correspond assez bien à la définition que Langeron et Talice ont donné de leur genre *Mycocandida*. Néanmoins, cette morphologie n'est pas constante et elle offre de nombreuses anomalies, notamment le dimorphisme des blastospores, dû à l'apparition soudaine de *blastospores géantes*, comme nous le montrera la lecture des planches.

III. Caractères biologiques

Zymogramme. — *Positif* pour : glycose et lévulose (fermentation abondante) ; *négatif* pour : maltose, lactose, saccharose, galactose (1), raffinose.

Auxanogramme des sucres. — *Positif* pour : glycose, lévulose, maltose, galactose, saccharose ; *négatif* pour : lactose et raffinose.

Auxanogramme de l'azote. — *Positif* pour : peptone, asparagine, histidine, glyocolle, tryptophane, sulfate d'ammonium ; *négatif* pour : urée et nitrate de potassium.

LECTURE DES PLANCHES

1° *Forme Mycocandida.* — La fig. 3, pl. XXVI (souche 424 B, colonie de 5 jours sur lame sur milieu PC.) montre bien la forme typique *Mycocandida* en « rameau de sapin » avec verticilles pauvres et peu développés de 2-6 blastospores. La ramification est à angle obtus. C'est l'aspect habituel de cette espèce, que la fig. 1, pl. XXVI représente un peu plus développé et touffu, dans une colonie de 8 jours de la même souche sur milieu PC.

2° *Stade des blastospores géantes.* — La fig. 4, pl. XXVI, représente le début de ce stade sur des filaments âgés de 15 jours. Les articles

(1) Quelques souches peuvent, au bout de 2 mois, donner un peu de gaz avec le galactose.

du filament axial deviennent très volumineux et tendent à s'incurver, souvent en sens contraire, comme si le filament subissait une torsion. Les verticilles sont extrêmement réduits.

Les fig. 2, pl. XXVI et 2, pl. XXVII (souche 517, colonie de 8 jours sur milieu PC à 25°) montrent l'accentuation de ce phénomène. Le filament axial est constitué par de gros articles en forme de banane, dont les courbures alternent de manière à former une ligne ondulée sinusoïdale. Cet aspect se retrouve dans toutes les souches, surtout lorsque les lames sont mises dans une atmosphère riche en CO².

La fig. 4, pl. XXVII (souche 198 B, colonie de 3 jours sur milieu PC. en atmosphère carbonique) montre l'action de CO² sur une jeune colonie. Il y a ici accélération de la formation des blastospores géantes en banane et de l'allongement des filaments, de telle sorte que le stade *Mycocandida* n'a pas lieu. Les terminaisons fourchues, rappelant de loin celles des *Geotrichum*, expliquent pourquoi Langeron et Talice ont pris, dans leurs cultures en cellule, pour un *Geotrichoides*, la souche 82 B qui est pourtant un *parakrusei* authentique.

3° *Dimorphisme des blastospores.* — Ce phénomène, qu'on retrouve dans toutes les souches de *parakrusei*, est extrêmement visible dans les fig. 1 et 3, pl. XXVII (souche 341 A, ex *Monilia parapsilosis*, culture sur milieu PC. après passage sur Raulin), qui montrent bien le passage des petites blastospores aux blastospores géantes et *vice versa*.

Ce dimorphisme est difficile à obtenir en cultures sur lames, aussi n'est-ce qu'après de nombreux essais que nous avons pu exécuter ces deux belles microphotographies.

Par contre, il est extrêmement facile à observer à travers la paroi du tube, dans les vieilles colonies sur gélose glycosée à 2 p. 100, où les blastospores géantes sont constantes, comme nous l'avons dit plus haut. Ce sont ces chaînettes de gros éléments qui ont induit en erreur Langeron et Talice et leur ont fait placer dans leur genre *Candida*, à côté du *C. tropicalis*, la souche 341 qui est un *parakrusei* typique.

Ces gros éléments se retrouvent avec une extrême abondance dans les stries jaunes qui apparaissent de temps en temps dans les colonies âgées. Nous nous sommes demandé si on pouvait les considérer comme des chlamydospores dont elles ont le volume et dont elles présentent un peu l'acido-résistance ; mais elles n'en possèdent pas le double contour et elles bourgeonnent sur place, sans qu'on les change de milieu.

CANDIDA ALDOI (Pereira Filho 1927, p. 8)

1927 *Monilia aldoi* Pereira Filho 1927, p. 8.

1932 *Mycotoruloides aldoi* (Pereira Filho 1927) Langeron et Talice 1932, p. 49. C. W. Dodge 1935, p. 292.

1933 *Candida aldoi* (Pereira Filho 1927) Castellani et Jacono, 1933, p. 317.

On peut rattacher à cette espèce toutes les souches de *Candida* ne faisant fermenter que le glycose, ne donnant, en eau glycosée-peptonée, ni voile ni anneau et dont les colonies sont plissées.

SOUCHE ÉTUDIÉE

Souche Talice (Montevideo). — *Souche 648 A* (= 71 B).

Historique. — La seule souche de cette espèce actuellement connue de nous est la souche conservée sous le n° 648, dans la mycothèque de l'Institut de Parasitologie. Cette espèce a été isolée d'une glossite à Porto Alegre, Rio Grande do Sul (Brésil), par Pereira Filho, en 1927. Elle a été dédiée au Prof. Aldo Castellani, sous le nom de *Monilia aldoi* Pereira 1927. Elle a été placée par Langeron et Talice (1932) dans leur genre *Mycotoruloides* ; ces auteurs la caractérisent déjà, à cette époque, par ses colonies jaunâtres et plissées.

I. Caractères macroscopiques des cultures

1. **Gélose glycosée à 2 p. 100.** — Colonies blanches ou jaunâtres, crémeuses, humides, *finement plissées et granitées sur toute leur surface*. La croissance de ces colonies est rapide, leur surface est plane, non convexe, leurs *bords* sont irréguliers et *festonnés* (fig. 6, pl. XXXII).

Filamentisation. — Elle n'est visible que dans la colonie supérieure, où les filaments sont dégagés et courts.

2. **Milieu liquide glycosé à 2 p. 100.** — Dans ce milieu, *C. aldoi* se développe bien, sous forme de *dépôt*, mais ne donne *ni voile, ni anneau*. Lorsqu'on agite le tube, on voit nager dans le liquide de petites colonies séparées, qui ne produisent pas de trouble et se déposent rapidement au fond du tube.

3. **Liquide de Raulin.** — Un dépôt, *ni voile, ni anneau*.

4. **Alcool à 3 p. 100.** — *C. aldoi* y végète mal et ne forme qu'un faible dépôt.

5. **Lait.** — Non modifié.

II. Morphologie microscopique

La formation de filaments bien dégagés de la strie d'ensemencement, en culture sur lame, est assez difficile à réussir. Les milieux les plus appropriés sont notre milieu PC. et le milieu de Gorodkova.

La morphologie microscopique de cette espèce n'a rien de caractéristique, pourtant elle suffit à la distinguer nettement des autres espèces appartenant au même groupe fermentatif (zymogramme positif pour le glucose et le lévulose seul : *krusei*, *parakrusei*) et doit être considérée comme un bon caractère systématique.

III. Caractères biologiques

Zymogramme. — *Positif* pour : glucose et lévulose ; *négatif* pour : galactose, saccharose, maltose, lactose et raffinose.

Auxanogramme des sucres. — *Positif* pour : glycose, lévulose, galactose, maltose, saccharose ; *négatif* pour : lactose, raffinose.

Auxanogramme de l'azote. — *Positif* pour : peptone, asparagine, glyocolle, histidine, tryptophane, sulfate d'ammonium ; *négatif* pour : urée et nitrate de potassium.

En résumé, *C. aldoi* est très voisin de *C. parakrusei* : tous deux présentent le même zymogramme et les mêmes auxanogrammes pour les sucres et pour l'azote. Mais *C. aldoi* se distingue facilement :

- 1° par ses colonies plissées, lobulées, sans couronne de filaments ;
- 2° par sa morphologie microscopique ;
- 3° par l'absence d'anneau en milieux liquides ;
- 4° par le très faible développement en alcool à 3 p. 100.

LECTURE DES PLANCHES

Nous empruntons à deux lames, faites avec deux milieux différents, les éléments morphologiques qui nous ont paru les plus caractéristiques.

1° *Culture sur lame de 9 jours à 25° sur milieu de Gorodkova.* — La fig. 3, pl. XXVIII (souche 648, 9 jours à 25°) montre l'allure générale d'un filament bien dégagé de la strie d'ensemencement. Aspect *Mycotoruloides*, à verticilles composés, assez étalés. La fig. 4, pl. XXVIII, sur la même lame, donne l'aspect *Candida*, avec verticilles composés, très fournis, et tendance à la formation de chaînettes latérales de blastospores.

2° Culture sur lame de 9 jours à 25° sur milieu PC. — La fig. 1, pl. XXVIII, montre encore un aspect *Mycotoruloides*, mais avec tendance à l'apparition de rameaux et de glomérules renversés, par suite d'un bourgeonnement non orienté. La fig. 2, pl. XXVIII, prise sur la même lame, fait voir des verticilles en arbuscules, dont les rameaux sont accolés au filament axial. En certains points, on remarque une germination des blastospores.

VI. GROUPE BRUMPTI (1)

Ce groupe, à pouvoir fermentatif très faible, limité au glycose et encore plus faiblement au lévulose, forme en quelque sorte le passage des levures zymatiques aux levures azymatiques (voir plus haut p. 82).

1. Eléments morphologiques. — A. *Filamentisation* assez difficile à obtenir, non caractéristique ; B. *Blastospores* plus ou moins nombreuses, quelquefois dimorphes ; C. *Chlamydospores* absentes ; D. *Pseudoconidies* rares.

2. Zymogramme. — Fermentation très faible du glycose et du lévulose, *négatif pour tous les autres sucres*.

3. Auxanogramme des sucres. — Ne suit pas le zymogramme ; positif au moins pour le glycose, le galactose et le maltose.

4. Auxanogramme de l'azote. — Négatif pour l'urée.

5. Eléments systématiques. — Deux espèces :

C. brumpti (Langeron et Guerra 1935).

C. flareri (Redaelli et Ciferri 1935).

CANDIDA BRUMPTI (Langeron et Guerra 1935), Guerra 1935, p. 25

1935 *Blastodendron brumpti* (2) Langeron et Guerra 1935 (Guerra 1935, p. 25).

Candida ravanti Langeron et Guerra 1935 (Guerra 1935, p. 25).

(1) Ce groupe et son espèce-type sont dédiés au Prof. Emile Brumpt, Directeur de l'Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris, en témoignage de profonde reconnaissance pour les facilités de travail qu'il nous a accordées et qui ont permis de mener à bien les longues recherches nécessitées par cette révision du genre *Candida*.

(2) Cette synonymie est due, comme il est dit plus loin (p. 498-499) au cours de la lecture des planches, au dimorphisme de cette espèce.

SOUCHES ÉTUDIÉES

Souches Guerra : perlèche (cas Dessigny), souche 415 B ; hyperkératose du talon, souche 478 B (*Candida ravauti*).

Historique. — Espèce isolée par Guerra, à l'Hôpital Saint-Louis, à Paris, en 1935, d'une perlèche et d'une hyperkératose du talon.

I. Caractères macroscopiques des cultures

1. **Gélose glycosée à 2 p. 100.** — Colonies d'un blanc sale, crémeuses, humides, lisses, mais pouvant se plisser et prendre un aspect membraneux.

Bords irréguliers, découpés, formant une frange aplatie et luisante (colonies marginées) (fig. 5, pl. XXXII).

Filamentisation. — Des filaments courts et irréguliers sur les bords de la colonie supérieure de nos tubes.

2. **Milieu liquide, glycosé à 2 p. 100.** — En 5 à 6 jours, formation d'un *voile* muqueux, humide, avec un *anneau* très bas. Le liquide se trouble, au fond il y a un dépôt abondant.

3. **Liquide de Raulin.** — Ni voile, ni anneau.

4. **Alcool à 3 p. 100.** — Ni voile, ni anneau. Développement moyen.

5. **Lait.** — Non modifié.

II. Morphologie microscopique

Cette levure filamente assez bien, mais les verticilles se forment difficilement.

En étalement dans l'encre de Chine, les colonies lisses sont composées de petites cellules brièvement ovales, tandis que, dans les colonies plissées, on trouve des cellules allongées, réunies en chaînettes (pl. XXX, fig. 1 et 2).

III. Caractères biologiques

Zymogramme. — Fermentation *très faible* ou *nulle* du *glycose* seul. La souche 478 est un peu plus active que la souche 415.

Auxanogramme des sucres. — *Positif* pour : glycose, galactose, maltose ; *négatif* pour : *saccharose*, lactose, *raffinose*.

La non-élection du saccharose individualise parfaitement cette espèce.

Auxanogramme de l'azote. — *Positif* pour : peptone, asparagine, glycocolle, sulfate d'ammonium ; *négatif* pour : *histidine*, urée, nitrate de potassium.

La non-assimilation de l'histidine constitue encore un caractère très particulier de cette espèce.

LECTURE DES PLANCHES

1. *Souche 478 B* isolée d'une hyperkératose du talon (ancien *Candida ravauti* Langeron et Guerra 1935).

La fig. 2, pl. XXIX, représente à un faible grossissement ($\times 200$) l'aspect d'ensemble d'une colonie de 5 jours sur lame, en milieu PC. On voit les filaments moniliformes corémiés, ramifiés à angle droit, sans blastospores. La fig. 3, pl. XXIX, montre, à un plus fort grossissement, les détails de la fig. 2 : on constate l'absence totale de verticilles et de blastospores. Il est difficile de croire que cette morphologie soit celle d'un champignon levuriforme du genre *Candida*.

Mais la fig. 3, pl. XXX, prise sur une autre lame de cette même souche 478, sur milieu PC, représente une zone où on voit nettement les verticilles de blastospores, à côté d'autres points où la morphologie est celle que représentent les deux figures précédentes. Ici, les blastospores sont allongées et ont tendance à rester accolées pour former les filaments moniliformes. Cette figure montre aussi qu'il s'agit bien d'un *Candida*.

Dans la fig. 1, pl. XXX, on voit, dans un étalement à l'encre de Chine, de très petites blastospores et, au centre, un filament avec des chaînettes latérales de blastospores, rappelant l'aspect du *Candida tropicalis*.

2. *Souche 415 B*, isolée d'une perlèche (*C. brumpti* sensu stricto).

La fig. 1, pl. XXIX, montre, dans une colonie de 6 jours à 25° sur milieu PC, des filaments ramifiés en pinceau, formés de chaînettes de blastospores non encore étirées comme dans les fig. 2 et 3, pl. XXIX. On comprend très bien qu'après allongement des blastospores ces filaments deviennent moniliformes. Remarquer le monomorphisme des éléments de la strie d'ensemencement et de ceux des filaments.

Les fig. 4, pl. XXIX, et 4, pl. XXX (colonies de 15 jours à 25° sur milieu PC), montrent très nettement le *dimorphisme* de cette souche. On voit des pinceaux de filaments moniliformes donnant naissance, à leur extrémité, à une masse confuse de blastospores polymorphes,

arrondies ou allongées, la plupart volumineuses. La strie d'ensemencement est elle-même formée d'éléments polymorphes.

C'est cet aspect qui nous a induit en erreur, nous faisant croire que ces deux souches appartenaient à deux espèces différentes.

Enfin, la fig. 2, pl. XXX, donne l'aspect d'un étalement dans l'encre de Chine d'une *partie plissée* d'une colonie de 20 jours sur gélose glycosée à 2 p. 100. Comparer avec la fig. 1, pl. XXX, pour voir la différence d'aspect des éléments des parties crémeuses lisses et des parties plissées.

CANDIDA FLARERI (Redaelli et Ciferri 1935, p. 53)

1935 *Blastodendron flareri* Ciferri et Redaelli 1935, p. 53.

Cette espèce a été décrite par Ciferri et Redaelli en partant de deux souches isolées par Flarer à Messine, à la Clinique dermo-syphilopathique, l'une d'une lésion érythémato-squameuse, l'autre d'une lésion à type eczémateux. La souche étudiée, aimablement communiquée par Redaelli, est notre *souche 583 B*.

I. Caractères macroscopiques des cultures

1. **Gélose glycosée à 2 p. 100.** — Colonies très blanches, crémeuses, humides, lisses, mais pouvant se plisser au centre ou présenter des secteurs plissés qui peuvent gagner presque la totalité de la colonie (fig. 8, pl. XXXII). Les bords ne sont pas lobulés. La souche que nous possédons et que nous devons à l'obligeance du Prof. Redaelli peut présenter des secteurs sombres, surtout aux endroits plissés.

Filamentisation. — La filamentisation périphérique est nulle.

2. **Milieu liquide glycosé à 2 p. 100.** — Apparition rapide d'un *anneau* et quelquefois de petits *îlots*, mais pas de voile net. Le liquide est en général troublé par la chute de blastospores qui tombent de l'anneau.

3. **Liquide de Raulin.** — Ni anneau, ni voile.

4. **Alcool à 3 p. 100.** — Ni anneau, ni voile. Développement très pauvre.

5. **Lait.** — Non modifié.

II. Morphologie microscopique

La filamentisation est assez difficile à obtenir. D'après Ciferri et Redaelli, elle n'aurait lieu qu'en milieux liquides. Sur les milieux solides, ce champignon pouvant être pris pour un *Torulopsis*. Les dessins donnés par ces auteurs ne montrent en effet que des ébauches de filamentisation, constituées par quelques chaînettes (en eau de pommes de terre) ; ces éléments leur ont paru suffisants pour ranger ce champignon dans le genre *Blastodendron* de Langeron et Talice (1932).

Nous avons pu obtenir une bonne filamentisation en culture sur lame sur notre milieu PC. La fig. 2, pl. XXXI, montre que cette filamentisation n'a rien de caractéristique. Les blastospores sont en général allongées et les verticilles très pauvres. On aperçoit une tendance à la formation d'une pseudo-conidie à la base des rameaux latéraux.

III. Caractères biologiques

Zymogramme. — Ciferri et Redaelli ont trouvé que cette levure est dépourvue de pouvoir fermentatif. Nous aussi avons reconnu que, dans les conditions habituelles où nous effectuons nos fermentations (eau peptonée), le pouvoir fermentatif est nul pour tous les sucres.

Toutefois, en opérant en eau de levure et en ensemençant tout le contenu d'un tube d'une culture fraîche, on peut obtenir un peu de gaz avec le glycose. On peut donc admettre que cette levure produit une très faible fermentation du glycose.

Auxanogramme des sucres. — *Positif* pour : glycose, lévulose, maltose, galactose, saccharose et *raffinose* ; *négatif* pour : lactose.

Le galactose est très faiblement élu ; par contre, l'élection du saccharose et du raffinose est très nette ; *celle du saccharose sépare nettement cette espèce de C. brumpti.*

Auxanogramme de l'azote. — *Positif* pour : peptone, asparagine, histidine, glycolle, tryptophane, sulfate d'ammonium ; *négatif* pour : urée et nitrate de potassium.

L'assimilation du sulfate d'ammonium est faible.

VII. GROUPE AZYMATIQUE

Comme son nom l'indique, ce groupe réunit provisoirement les levures dont le pouvoir fermentatif est nul pour tous les sucres, au moins en eau peptonée. Les autres caractères sont trop discordants pour que nous puissions en établir un tableau, comme pour les six groupes précédents.

Ce groupe azymatique est évidemment très artificiel puisqu'il est formé de levures hétérogènes, n'ayant comme caractère commun que leur zymogramme négatif (1).

Aussi ne décrivons-nous que trois éléments systématiques : *C. zeylanoides* (Castellani 1917) et *C. deformans* (Zach 1934), auxquels nous joignons une souche très intéressante, que nous avons reçue du Centraalbureau de Baar, en mai 1932, sous le nom de *Geotrichum suaveolens* (Lindner) Ciferri et que nous conservons depuis cette époque.

CANDIDA ZEYLANOIDES (Castellani 1917) (2)

1920 *Monilia zeylanoides* Castellani 1920, p. 17.

1925 *M. macroglossiæ* Castellani 1925, p. 219.

1933 *Torulopsis macroglossiæ* Castellani et Jacono 1933, p. 314.

1935 *Parendomyces macroglossiæ* (Castellani) C. W. Dodge 1935, p. 241.

Souche étudiée : Souche originale de Castellani (360 B).

Historique. — Espèce isolée par Castellani à Ceylan (1903-1915) de trois cas de macroglossie et d'un autre cas en Angleterre (avec Broughton Alcock).

I. Caractères macroscopiques des cultures

1. **Gélose glycosée à 2 p. 100.** — Colonies blanc ivoire, crémeuses, humides, lisses, mais pouvant se plisser finement par secteurs, ronds, à bords lisses non lobulés.

(1) Le type de ce groupe était *Monilia zeylanica* Castellani, 1910, p. 197, mais, comme la souche originale n'existe plus, nous avons étudié *M. zeylanoides*, qui lui est vraisemblablement identique.

(2) Date indiquée par l'auteur de l'espèce *in litt.*

Filamentisation. — Une petite couronne de filaments sur les colonies supérieures.

2. Milieu liquide glycosé à 2 p. 100. — Des ilots, qui apparaissent au bout de quelques jours, *sans anneau*. Au 13^e jour, les ilots peuvent couvrir toute la surface, en formant un *voile* presque complet.

3. Liquide de Raulin. — Ni voile, ni anneau.

4. Alcool à 3 p. 100. — Ni voile, ni anneau. Développement presque nul.

5. Lait. — Non modifié dans les délais normaux.

II. Morphologie microscopique

La filamentisation est longue et difficile à obtenir sur lames. Le principal caractère est la forme allongée des cellules et leur tendance à se renfler à une de leurs extrémités.

III. Caractères biologiques

Zymogramme. — *Négatif* pour tous les sucres.

Auxanogramme des sucres. — *Positif* pour : glycose, lévulose ; *négatif* pour tous les autres sucres.

Auxanogramme de l'azote. — *Positif* pour : peptone ; *négatif* pour tous les autres produits azotés.

LECTURE DES PLANCHES

La fig. 3, pl. XXXI montre la diversité d'aspects que ce champignon peut prendre sur une même lame (culture de 20 jours à 18°, sur milieu PC. en atmosphère carbonique. En haut, rameaux plus ou moins touffus, à verticilles pauvres et composés ; en bas, manchons globuleux rappelant l'aspect *Mycotorula*.

Sur la même lame, la fig. 4, planche XXXI montre, à un plus fort grossissement, un des rameaux à verticilles composés et pauvres. Les blastospores sont allongées, quelques-unes sont renflées à la base (phialiformes, ce qui est le contraire des blastospores stalagmoïdes, qui sont renflées dans la portion distale).

La fig. 1, pl. XXXI, montre les longs articles des filaments, ressemblant aux cellules en raquette des *Microsporum*. Le renflement apical donne naissance à une petite couronne de blastospores.

CANDIDA DEFORMANS (Zach 1934, p. 686)

1934 *Pseudomonilia deformans* Zach 1934, p. 686.

Historique. — Ce champignon a été isolé de lésions unguéales par St. Wolfram et F. Zach, chez une malade de la clinique universitaire de syphilidologie et dermatologie de Vienne. Il s'agissait d'une femme de 49 ans dont les ongles étaient malades depuis 18 mois : tous les doigts de la main droite, sauf le pouce, étaient atteints, ainsi que les 2^e et 3^e doigts de la main gauche. Les ongles étaient méconnaissables, recourbés en griffe, crevassés, friables. Ça et là, le bord libre était encore visible ; au-dessous, on trouvait une masse solide et poudreuse, facile à désagréger. Ces lésions partaient de la racine de l'ongle. La lésion, absolument indolore, avait résisté à tous les traitements. Cinq tubes ensemencés sur gélose maltosée ont tous donné le même champignon. Le choix de ce milieu n'était pas heureux, car, par malchance, il se trouve que ce champignon n'assimile pas le maltose. C'est ce qui explique l'insuffisance des dessins représentant sa morphologie.

Dans la mycothèque de l'Institut de Parasitologie, la souche étudiée, due à l'amabilité du D^r F. Zach, porte le n^o 585 B.

I. Caractères macroscopiques des cultures

1. **Gélose glycosée à 2 p. 100.** — Colonies d'un blanc jaunâtre (ivoire), très membraneuses, humides, très fortement plissées, à plis fins et profonds qui plus tard s'épaississent (fig. 7, pl. XXXII), en même temps que la surface pâlit et devient blanche. Colonies s'étendant rapidement et assez adhérentes au substratum.

Filamentisation. — Bien développée, surtout autour des colonies supérieures bien isolées.

2. **Milieu liquide glycosé à 2 p. 100.** — Un *anneau* membraneux et des *îlots* qui tombent au fond par agitation du tube, puis tardivement (au 10^e-15^e jour) un *voile membraneux*. Le liquide reste clair et il se forme au fond un dépôt membraneux.

3. **Liquide de Raulin.** — Ni anneau, ni voile.

4. **Alcool à 3 p. 100.** — Vers le 10^e jour, on constate des îlots et un dépôt épais, le liquide restant clair ; vers le 20^e jour, on voit apparaître un *voile* et le dépôt est très abondant.

5. **Lait.** — Le lait tournesolé est *coagulé* en 10 jours, puis le cail-

lot est peu à peu dissous, le liquide devenant rouge bordeaux et transparent.

6. Gélatine. — Nous mentionnons ici l'action sur la gélatine, parce qu'elle est *rapidement et totalement liquéfiée*. C'est donc un caractère important de cette espèce, car, chez les autres *Candida*, la liquéfaction est beaucoup plus tardive et moins nette.

II. Morphologie microscopique

La filamentisation est rapide et abondante sur tous les milieux, mais on voit très peu de blastospores libres. La ramification semble être du type *Mycocandida* et rappeler celle du *C. parakrusei*. Mais ce n'est qu'une simple apparence, car les rameaux sont le plus souvent alternes et non verticillés, comme chez *C. parakrusei* : en outre, au lieu de toujours naître, suivant la règle, au sommet des articles, ils sont le plus souvent pleurogènes, ce qui finit par donner au filament axial l'apparence d'un *mycelium vrai cloisonné*. C'est probablement cette particularité qui contribue à accentuer le caractère membraneux des colonies. Mais la structure des rameaux latéraux est bien celle des *Candida* typiques, avec bourgeonnement de petits verticilles de blastospores acrogènes (fig. 3, pl. XXXIII).

III. Caractères biologiques

Zymogramme. — *Entièrement négatif*. Cette espèce ne fait fermenter aucun sucre.

Auxanogramme des sucres. — *Positif* pour : glycose et, très faiblement, galactose ; *négatif* pour : maltose, saccharose, lactose, raffinose.

Auxanogramme de l'azote. — *Positif* pour : urée, peptone, asparagine, *histidine*, glycocole, sulfate d'ammonium ; *négatif* pour : nitrate de potassium.

IV. Position systématique

L'attribution de cette espèce au genre *Pseudomonilia* Geiger 1910 ne nous paraît pas soutenable. La critique de ce genre a déjà été donnée par Ciferri et Redaelli (1929). Nous n'avons rien à ajouter aux réserves que ces auteurs ont formulées, car nous n'avons pas eu l'occasion d'étudier les espèces décrites par Geiger. Mais, à sup-

poser que ce genre soit valable et corresponde à quelque chose de réel, l'espèce nommée *deformans* par Zach ne saurait y rentrer. En effet, Geiger donne, comme caractère morphologique principal, la présence de filaments non cloisonnés. Or, justement, cette espèce se distingue par son appareil filamenteux cloisonné à la fin et ressemblant étonnamment à un mycélium vrai. En outre, d'après Geiger, les *Pseudomonilia* assimilent très bien un grand nombre de sucres. Or, l'étude de *C. deformans*, faite à ce point de vue par la méthode auxanographique de Beijerinck, nous a montré que le glycose seul est élu et, très faiblement, le galactose.

CANDIDA SUAVEOLENS [(Lindner) Ciferri]

Souche 728 A, reçue en mai 1932 du Centraalbureau de Baarn, sous le nom de *Geotrichum suaveolens* (Lindner) Ciferri, sous lequel il figurait dans le catalogue de 1932 de cet Institut (p. 33).

Nous ne discuterons pas ici la synonymie compliquée de l'espèce *suaveolens*, qui a été rattachée aux genres *Sachsia* Ch. Bay 1894, p. 90 (par Lindner 1898, p. 217), *Oospora* Wallroth 1833 (par Lindau 1907, p. 35), *Oidium* Link 1809 (par Krzemecki), *Cylindrium* Bonorden 1851 (par Burns 1933, p. 433), *Geotrichum* Link 1809 (par Ciferri *in litt.*).

Nous nous contenterons d'étudier objectivement la souche 728 A, en lui laissant le nom spécifique sous lequel elle nous est parvenue et sous lequel nous l'avons conservée depuis 1932.

Nous avons longtemps hésité à joindre à notre mémoire la description de cette souche, dont la détermination est si difficile à établir et dont l'intérêt médical est, jusqu'ici, nul. Mais comme elle nous a fourni des faits très intéressants concernant la transformation des colonies lisses en colonies membraneuses, nous avons pensé qu'il était utile de l'adjoindre au groupe azymatique, ce qui ne préjuge rien de son identité véritable. Elle présente d'ailleurs suffisamment d'analogies avec les autres *Candida* pour justifier son maintien dans ce genre.

I. Caractères macroscopiques des cultures

1. Gélose glycosée à 2 p. 100. — Sur ce milieu, l'aspect des colonies est essentiellement variable :

- a) Colonies grisâtres, crémeuses, très bombées, mates.
- b) Colonies crémeuses, humides, lisses.

c) Colonies crémeuses, brillantes, muqueuses coulant au fond du tube.

d) Colonies membrancuses, sèches, plissées, à plis profonds.

Pourtant, la forme la plus habituelle, représentée par la fig. 2, pl. XXXII, est celle de colonies crémeuses, convexes, gris-jaunâtre, qui brusquement commencent à se plisser et à devenir membraneuses.

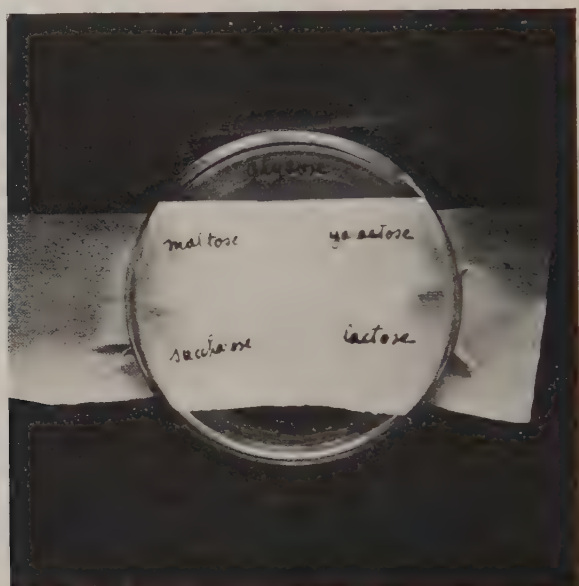


FIG. 1. — Boîte de Pétri préparée pour un auxanogramme des sucres (voir p. 165).

Filamentisation. — Abondante autour des colonies et surtout superficielle.

2. Milieu liquide glycosé à 2 p. 100. — Production très rapide d'un *voile* et d'un *anneau*. Le voile, muqueux au début, devient bientôt *membraneux*, adhérent, très résistant, permettant d'incliner le tube sans se rompre.

3. Liquide de Raulin. — Anneau épais, voile muqueux continu ou en îlots.

4. Alcool à 3 p. 100. — Formation d'*îlots* et d'un *anneau*. Dépôt abondant.

5. Lait tournesolé. — Pas de changement ou seulement un léger virage au rose.

II. Morphologie microscopique

La filamentisation est facile sur tous les milieux. L'appareil sporifère verticillé est constant et généralement très net. Les verticilles sont constitués par des blastospores, le plus souvent allongées, ayant une tendance précoce à bourgeonner et étroitement appliquées contre le filament axial (fig. 1, pl. XXXIII). L'ensemble

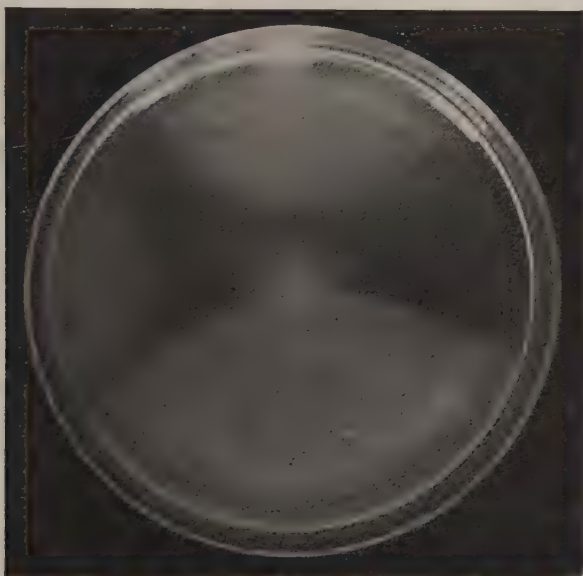


FIG. 2. — Exemple d'auxanogramme de l'azote (p. 168) : au centre, peptone ; grand secteur, sulfate d'ammonium ; en haut, urée ; à gauche, asparagine.

représente exactement le contraire du type *Mycotoruloides*, dont les verticilles sont toujours très étalés (pl. XVIII, fig. 3, pl. XXI, fig. 2 et pl. XXII, fig. 1). Il en résulte une ramification en pinceaux très effilés, les verticilles finissant rapidement par confluer (fig. 2, pl. XXXIII), mais sans prendre l'aspect globuleux du type *Mycotorula* (pl. XII, fig. 1 et 2). Les rameaux sont donc longuement étirés, ce qui explique l'aspect bombé et la consistance membraneuse de certaines colonies.

Dans un prochain mémoire, nous étudierons plus en détail la forme la plus remarquable que peut prendre ce champignon : c'est celle qui, résultant de la germination et de l'étirement des blastospores, modifie complètement l'aspect macroscopique et microscopique des colonies.

III. Caractères biologiques

Zymogramme. — Négatif pour tous les sucres.

Auxanogramme des sucres. — *Positif* pour : glycose, maltose, galactose, saccharose, lactose ; *négatif* pour : raffinose.

Auxanogramme de l'azote. — *Positif* pour : urée, peptone, asparagine, histidine, glycocolle, sulfate d'ammonium ; *négatif* pour : nitrate de potassium.

L'auxanogramme des sucres permet donc de distinguer immédiatement *C. suaveolens* des deux autres espèces de notre groupe azymatique.

INDEX SYNONYMIQUE

Nous croyons utile de donner cet index synonymique alphabétique (1), afin de permettre au lecteur de s'orienter dans la synonymie des *Candida*. Cet index ne comprend pas la synonymie totale et générique de ces champignons levuriformes : il donne seulement l'équivalence synonymique de tous les noms spécifiques cités dans ce mémoire. Nous nous sommes bornés à mentionner les dénominations dont l'équivalence est certaine ou au moins probable. Il y a encore bien d'autres noms dont la signification est trop douteuse pour être cités. Le récent traité de Mycologie médicale de C. W. Dodge (1935) mentionne environ 143 espèces pouvant être rapportées aux Mycotoruloidées, sans compter les synonymes ; sur ce nombre, nous estimons qu'à l'heure actuelle les 16 espèces décrites dans ce mémoire peuvent seules être déterminées avec certitude et servir de point de départ pour des recherches ultérieures. A 9 de ces 16 espèces correspond la centaine de synonymes figurant dans cet index, 7 espèces n'ayant pas encore de synonymes. Le reste ne peut guère être considéré que comme des *nomina nuda* : leur description est si incomplète (quand elle n'est pas tout à fait erronée) qu'il y a peu de chances qu'on les retrouve jamais.

accraensis = *tropicalis*.

actoni = *albicans*.

egyptiaca = *tropicalis*.

africana = *krusei*.

alba = *albicans*.

albicans (45 syn.).

(1) Cette synonymie est seulement *spécifique*. Comme les espèces ont été, à maintes reprises, changées de genres, la liste totale des synonymes spécifiques et génériques est beaucoup plus longue et a été donnée pour chaque espèce. Comme nous rejetons tous les genres autres que *Candida*, il suffit de connaître l'équivalence des espèces.

- aldoi*,
alvarezsotoi = *albicans*.
argentina = *tropicalis*.
arzi = *guilliermondi*.
ashfordi = *guilliermondi*.
balcanica = *krusei*.
bethaliensis = *albicans*.
blanchardi = *krusei*.
bonordeni = *tropicalis*.
braulti = *krusei*.
bronchialis = *tropicalis*.
brumpti (1 syn.)
bucalis = *albicans*.
burgessi = *tropicalis*.
candida (Chapman) = ? *tropicalis*.
candida (Talice et Mackinnon) =
albicans.
chalmersi (1 syn.).
colardi = *albicans*.
copelli = *albicans*.
cruzi = *tropicalis*.
cutanea (Dodge) = *albicans*.
cutaneum (Ota) = *albicans*.
decolorans = *albicans*.
deformans.
dentriticum = *krusei*.
dissocians = *krusei*.
enterica = *tropicalis*.
enterocola = *krusei*.
erectum (Langeron et Talice) =
albicans.
fæcalis = *albicans*.
favrei = *albicans*.
fioccoi = *albicans*.
flareri.
gifuensis = *albicans*.
globosum = *parakrusei*.
gracile = *parakrusei*.
guilliermondi (6 syn.).
harteri = *albicans*.
hasegawæ = *albicans*.
inexorabilis = *albicans*.
inexpectata = *krusei*.
insolita = *tropicalis*.
intermedia.
intestinalis (Castellani) = *krusei*.
intestinalis (Mattlet) = *albicans*.
irritans = *tropicalis*.
issavi = *tropicalis*.
kartulisi = *pseudotropicalis*.
kauffmanni-wolffi = *albicans*.
kayongosi = *tropicalis*.
krusei (16 syn.).
laryngitidis = *albicans*.
lesieuri = *krusei*.
linguæ-pilosæ = *tropicalis*.
lodderi = *chalmersi*.
londinensis = *krusei*.
lustigi = *guilliermondi*.
macroglossiæ = *zeylanoides*.
mannitofermentans = *albicans*.
mazzæ = *pseudotropicalis*.
metalondinensis = *albicans*.
metatropicalis = *tropicalis*.
metchnikoffi = *albicans*.
molardi = *albicans*.
mortifera = *pseudotropicalis*.
muhira = *guilliermondi*.
mycotoruloidea = *albicans*.
nabarroi = *albicans*.
negrii = *guilliermondi*.
negronei (Dodge) = *albicans*.
nitida = *krusei*.
onychophila = *parakrusei*.
oosporoides = *albicans*.
orticoni = *krusei*.
ovalis = *albicans*.
parabalcanica = *krusei*.
parakrusei (7 syn.).
parapsilosis = *parakrusei*.
paratropicalis = *tropicalis*.
paratropicalis D = *guilliermondi*.
pelliculosa.
periunguealis = *albicans*.
perryi = *tropicalis*.
pinoyi = *albicans*.
pinoyisimilis = *albicans*.
procera = *pseudotropicalis*.
pseudoalbicans = *albicans*.
pseudobronchialis = *tropicalis*.
pseudolondinensis = *albicans*.
pseudolondinoides = *albicans*.

<i>pseudometalondinensis</i> = <i>albicans</i> .	<i>tokioense</i> = <i>parakrusei</i> .
<i>pseudotropicalis</i> (5 syn.).	<i>tonge</i> = <i>krusei</i> .
<i>psilosis</i> = <i>albicans</i> .	<i>triadis</i> .
<i>pulmonalis</i> (Cast.) = <i>tropicalis</i> .	<i>tropicalis</i> (Acton) = <i>albicans</i> .
<i>pulmonalis</i> (Senez) = <i>albicans</i> .	<i>tropicalis</i> (Castellani, 20. syn.).
<i>ravauti</i> = <i>brumpti</i> .	<i>unguis</i> = <i>parakrusei</i> .
<i>richmondi</i> = <i>albicans</i> .	<i>unguium</i> = <i>parakrusei</i> .
<i>skutetzkyi</i> = <i>albicans</i> .	<i>urinæ</i> = <i>krusei</i> .
<i>suaveolens</i> .	<i>verticillata</i> = <i>albicans</i> (p. 458).
<i>sulfurea</i> = <i>pseudotropicalis</i> .	<i>vuillemini</i> = <i>albicans</i> .
<i>talicei</i> = <i>tropicalis</i> .	<i>zeylanoides</i> (1 syn.).

INDEX DES ESPÈCES ADMISES

<i>albicans</i> , 432.	<i>krusei</i> , 482.
<i>aldoi</i> , 494.	<i>parakrusei</i> , 489.
<i>brumpti</i> , 496.	<i>pelliculosa</i> , 463.
<i>chalmersi</i> , 471.	<i>pseudotropicalis</i> , 464.
<i>deformans</i> , 503.	<i>suaveolens</i> , 505.
<i>flareri</i> , 499.	<i>triadis</i> , 452.
<i>guilliermondi</i> , 468.	<i>tropicalis</i> , 456.
<i>intermedia</i> , 461.	<i>zeylanoides</i> , 501.

RÉSUMÉ

Après une introduction historique et critique (p. 36-50), nous indiquons la marche à suivre pour la détermination d'un champignon levuriforme (p. 50-84 et 162-172) : purification des souches (p. 50-51) ; recherche et coloration des ascospores (p. 52-55) ; aspect des colonies sur milieux solides (p. 55-59) ; anneau et voile en milieu glycosé liquide (p. 59-61) ; examen microscopique des colonies (p. 61-62) ; cultures sur lames et lamelles gélosées (p. 65-70) ; zymogramme (p. 74-83) ; cultures en alcool (p. 162) ; auxanogrammes des sucres et de l'azote (p. 165-172).

Dans une deuxième partie (p. 172-179, 429-476, 481-525), nous décrivons les 16 espèces de champignons levuriformes que nous considérons comme étant actuellement seules valables en zymologie médicale. Ces espèces réunies dans un genre unique : *Candida*, sont réparties en sept groupes (1) :

1. Groupe *albicans*. Fermentations : glycose et maltose. Des *chlamydospores*.

(1) Les caractères mentionnés sont réduits aux caractères différentiels. Sauf indication contraire, l'anneau et le voile sont en eau peptonée glycosée.

C. albicans (p. 432). — Colonies blanches. Pas de voile (rarement un voile membraneux).

C. triadis (p. 452). — Colonies jaunâtres. Voile muqueux au 5^e jour.

2. Groupe *tropicalis*. — Fermentations : glycose, maltose, saccharose. Anneau. Voile muqueux. Urée non assimilée.

C. tropicalis (p. 456). — Colonies lisses, partiellement membraneuses.

Pas de voile muqueux en alcool.

Anneau épais dans le lait.

Lactose non assimilé.

C. intermedia (p. 461). — Colonies plissées. Fermentations très fortes.

Pas de voile muqueux en alcool.

Lactose assimilé.

C. pelliculosa (p. 463). — Colonies lisses, non membraneuses.

Voile muqueux en alcool.

Auxanogramme de N, positif pour peptone seule.

Lactose non assimilé.

3. Groupe *pseudotropicalis*. — Fermentations : glycose, saccharose, lactose, raffinose ; jamais maltose. Urée assimilée.

C. pseudotropicalis (p. 464). — Colonies en glacis, semi-transparentes.

Lait fermente en 24 heures, avec gaz abondant.

Maltose non assimilé.

4. Groupe *guilliermondi*. — Fermentations : glycose, saccharose ; jamais maltose ni lactose. Auxanogramme de l'urée négatif.

C. guilliermondi (p. 468). — Colonies lisses, aplaties, à bords nets.

Blastospores très petites.

Anneau. Voile muqueux *mince*.

Fermentations : glycose, saccharose, raffinose.

Maltose et lactose non assimilés.

C. chalmersi (p. 471). — Colonies plissées, à bords lobulés, avec couronne de filaments.

Anneau. Voile *épais*, tombant au fond du tube.

Fermentations : glycose et saccharose, non raffinose.

Maltose assimilé, non lactose ni raffinose.

5. Groupe *krusei*. — Fermentations : glycose et lévulose seuls.

C. krusei (p. 482). — Colonies blanches, mates, lisses, aplaties, à bords découpés, irréguliers, entourées de filaments superficiels.

Anneau très haut. Voile blanc, aéré, lisse ou plissé.

Fermentations : glycose et lévulose.

Auxanogramme de l'urée très net.

Glycose (et lévulose) seuls assimilés.

C. parakrusei (p. 489). — Colonies blanches, lisses, convexes, à secteurs jaunâtres. Filamentisation avec chaînettes de *blastospores géantes*.

Anneau. Pas de voile net.

Forte fermentation du glycose et du lévulose.

Auxanogramme de l'urée négatif.

C. aldoi (p. 494). — Colonies blanches ou jaunâtres, plissées-granitées, à bords festonnés, sans couronne de filaments.

Ni anneau, ni voile.

Fermentations : glycose et lévulose.

Auxanogramme de l'urée négatif.

6. Groupe *brumpti*. — Fermentations : faible pour le glycose, très faible pour le lévulose. Urée non assimilée.

C. brumpti (p. 496). — Colonies blanc sale, à bords découpés, quelquefois plissées.

Anneau et voile.

Fermentation très faible du glycose seul.

Auxanogramme négatif pour saccharose et histidine.

C. flarerii (p. 499). — Colonies blanches, à bords nets, quelquefois plissées, sans filaments périphériques.

Ni anneau, ni voile.

Pouvoir fermentatif presque nul.

Auxanogramme positif pour saccharose et histidine.

7. Groupe *azymatique*. — Pouvoir fermentatif nul pour tous les sucres.

C. zeylanoides (p. 501). — Colonies ivoire, lisses, quelquefois plissées.

Anneau nul. Ilots devenant voile.

Auxanogramme positif pour glycose et lévulose, négatif pour l'urée.

C. deformans (p. 503). — Colonies ivoire, très membraneuses et très plissées.

Anneau. Voile membraneux tardif (15 jours). Voile tardif en alcool (20 jours).

Coagule le lait. Liquéfie rapidement la gélatine.

Auxanogramme des sucres positif pour glycose et galactose seuls. Urée assimilée.

C. suaveolens (p. 505). — Colonies gris-jaunâtre, crémeuses, puis plissées-membraneuses, avec couronne de filaments.

Anneau. Voile membraneux. Anneau et ilots en alcool.

Auxanogramme des sucres positif pour : glycose, maltose, saccharose, lactose. Urée assimilée.

ESPÈCES LES PLUS FRÉQUENTES CHEZ L'HOMME

C. albicans : bouche et milieu de la langue.

C. tropicalis : poumon.

C. pseudotropicalis : poumon et tube digestif.

C. guilliermondi : peau, cuir chevelu.

C. krusei : intestin, selles.

C. parakrusei : peau, sillons des ongles des mains.

Debaryomyces (levures ascosporees) : sillons des ongles des orteils, espaces interdigitaux des orteils.

EXPLICATION DES PLANCHES XXV-XXXIII

PLANCHE XXV

Candida krusei

- FIG. 1. — Aspect *Mycotoruloides*, verticilles composés et étalés, formés de blastospores très allongées (portion de la fig. 2). Souche Ashford 339 A. Culture sur lame de 15 jours à 25° sur gélose glycosée à 6 p. 100. $\times 200$.
- FIG. 2. — Aspects *Mycotorula* (partie inférieure, verticilles globuleux) et *Mycotoruloides* (partie supérieure) sur gélose glycosée à 6 p. 100. Souche Ashford 339 A. Culture sur lame de 15 jours à 25° sur gélose glycosée à 6 p. 100. $\times 100$.
- FIG. 3. — Aspect *Mycotoruloides* sur gélose glycosée à 2 p. 100. Souche originale de Castellani 683 A. Culture sur lame de 15 jours à 25°. $\times 100$.
- FIG. 4. — Aspect *Mycocandida*, verticilles pauvres, blastospores courtes. Culture sur lame sur milieu PC à 37°. Souche 202 B (souche D.C.L. de Londres, levure H). $\times 150$.

PLANCHE XXVI

Candida parakrusei

- FIG. 1. — Aspect *Mycocandida* bien développé et touffu. Culture sur lame de 8 jours sur milieu PC. Souche Guelaire 424 B. $\times 60$.
- FIG. 2. — Stade des blastospores géantes : gros articles en forme de banane à courbures alternées. Culture sur lame de 8 jours sur milieu PC à 25°. Souche 517 A (*Monilia onychophila*). $\times 400$.
- FIG. 3. — Aspect *Mycocandida* typique en « rameau de sapin ». Culture sur lame de 5 jours sur milieu PC. Souche Guelaire 424 B. $\times 60$.
- FIG. 4. — Début du stade des blastospores géantes. Apparition des articles en banane incurvés en sens contraire. Verticilles très réduits. Culture sur lame sur milieu PC. Souche Baltazard 82 B (squames d'un bœuf). $\times 200$.

PLANCHE XXVII

Candida parakrusei

- FIG. 1 et 3. — Dimorphisme des blastospores (blastospores géantes) ; culture sur lame sur milieu PC. Passage des petites blastospores aux blastospores géantes et *vice versa*. Souche Ashford 341 A (*Monilia parapsilosis*). Dans ces figures, les parties noires correspondent à la masse de blastospores produite au début de la microcolonie sur lame. $\times 400$ et 200.
- FIG. 2. — Stade des blastospores géantes : articles en banane à courbures alternées sur le bord d'une microcolonie. Cette figure complète la fig. 2 de la pl. XXVI. Culture sur lame de 8 jours à 25° sur milieu PC. Souche 517 A (*Monilia onychophila*). $\times 400$.
- FIG. 4. — Action morphogénique de CO₂. Accélération du stade des blastospores géantes en banane, allongement précoce des filaments, suppression du stade *Mycocandida*, apparition de terminaisons fourchues rappelant celles de *Geotrichum*. Bord d'une strie de 3 jours sur milieu PC en atmosphère carbonique. Souche Bèron 198 B. $\times 200$.

PLANCHE XXVIII

Candida aldoi

- FIG. 1. — Aspect *Mycotoruloides*, mais avec rameaux et glomérules souvent renversés. Culture sur lame de 9 jours à 25° sur milieu PC. $\times 200$.
- FIG. 2. — Même lame que pour la fig. 1 : les verticilles forment des arbuscules dressés et appliqués contre le filament axial. $\times 200$.
- FIG. 3. — Aspect général d'une portion filamenteuse du type *Mycotoruloides*. Culture sur lame de 9 jours à 25° sur milieu de Gorodkova. $\times 100$.
- FIG. 4. — Même lame que pour la fig. 3. Autre point présentant l'aspect *Candida* avec verticilles composés, touffus, formés de longues chaînettes de blastospores. $\times 400$.

PLANCHE XXIX

Candida brumpti

- FIG. 1. — Aspect typique des filaments ramifiés en pinceau et formés de chaînettes de blastospores, identiques à celles de la strie d'ensemencement. Souche 415 B (perlèche, *C. brumpti sensu stricto*) ; culture sur lame de 6 jours à 25° sur milieu PC. $\times 400$.
- FIG. 2. — Aspect d'ensemble d'une colonie de 6 jours sur lame, sur milieu PC (souche 478 B, hyperkératose du talon, ancien *C. ravauti*). Filaments moniliformes corémiés et ramifiés à angle droit. Absence totale de verticilles de blastospores. $\times 200$.
- FIG. 3. — Détail plus fortement grossi de la fig. 2. On voit l'entrecroisement des blastospores qui forment les articles des filaments. $\times 400$.
- FIG. 4. — Cette figure (à rapprocher de la fig. 4, pl. XXX) montre le dimorphisme de *C. brumpti*. On voit la strie d'ensemencement, formée de blastospores polymorphes, donner naissance à des pinceaux de filaments moniliformes, portant à leur extrémité un amas confus de volumineuses blastospores polymorphes. Souche 415 B (perlèche, *C. brumpti sensu stricto*). Colonie sur lame de 15 jours à 25° sur milieu PC. $\times 400$.

PLANCHE XXX

Candida brumpti

- FIG. 1. — Etalement dans l'encre de Chine d'une colonie lisse de la souche 478 B (hyperkératose du talon, ancien *C. ravauti*). Très petites blastospores disséminées, et, au centre, arbuscule avec chaînettes latérales de blastospores. $\times 400$.
- FIG. 2. — Etalement dans l'encre de Chine d'une *partie plissée* d'une colonie sur lame de 20 jours sur gélose glycosée à 2 p. 100, chaînettes de blastospores allongées. Souche 415 B. $\times 400$.
- FIG. 3. — Verticilles de blastospores allongées, montrant que cette levure appartient bien au genre *Candida*. Souche 478 B (hyperkératose du talon, ancien *C. ravauti*) ; culture sur lame sur milieu PC. $\times 400$.
- FIG. 4. — Dimorphisme de *C. brumpti*. Strie d'ensemencement formée d'éléments polymorphes : il en sort des pinceaux de filaments moniliformes, terminés par des chaînettes de blastospores plus ou moins volumineuses (comparer avec la fig. 4, pl. XXIX). Souche 415 B (perlèche, *C. brumpti sensu stricto*) ; colonie sur lame de 15 jours à 25° sur milieu PC. $\times 400$.

PLANCHE XXXI

Candida zeylanoides et *C. flareri*

FIG. 1. — *Candida zeylanoides* : filaments formés de très longs articles renflés en raquette au sommet qui porte une petite couronne de blastospores. $\times 400$.

FIG. 2. — *Candida flareri* : culture sur lame sur milieu PC. Filament portant des verticilles très pauvres, souvent réduits à deux rameaux opposés, formés de blastospores allongées. Ebauches de pseudo-conidies à la base des rameaux latéraux. $\times 400$.

FIG. 3. — *Candida zeylanoides* : colonie sur lame de 20 jours à 18°, sur milieu PC en atmosphère carbonique ; en haut, rameaux touffus, à verticilles pauvres et composés ; en bas, rameaux entourés de manchons globuleux de conidies, comme dans le type *Mycotorula*. $\times 150$.

FIG. 4. — *Candida zeylanoides* : détail plus fortement grossi de la fig. 3 : verticilles formés de blastospores allongées, quelquefois phialiformes. $\times 400$.

PLANCHE XXXII

Colonies géantes

FIG. 1. — Série de 6 colonies géantes de *Candida krusei*. De gauche à droite, souches : 202 B (levure H de Londres, D.C.L.), 738 A (levure B du cacao, Baarn), 632 A (souche Curzi I, Prof. Redaelli), 339 A (souche Ashford, de Porto Rico), 683 A (souche originale de Castellani, Ross Institute), colonies géantes granuleuses, 161 B (souche Panayotatou, Alexandrie).

FIG. 2. — *Candida suaveolens*.

FIG. 3. — Colonie géante membraneuse de *Candida krusei* sur milieu fortement peptoné (à 10 p. 100), hérissée de pointes et de mèches.

FIG. 4. — Deux tubes de *Candida parakrusei* : ces 4 colonies présentent sur leurs bords des secteurs jaunâtres. Souches 390 B (souche Mathis, Dakar) et 432 B (hyperkératose plantaire).

FIG. 5. — *Candida brumpti* (souche 478 B, hyperkératose du talon, ancien *C. ravauti*).

FIG. 6. — *Candida aldoi*.

FIG. 7. — *Candida deformans*.

FIG. 8. — *Candida pseudotropicalis* (colonies lisses, souche 681 B) et *C. flareri* (colonies plissées).

PLANCHE XXXIII

Candida deformans et *C. suaveolens*

FIG. 1. — *Candida suaveolens* (souche 728 A) : verticilles formés de blastospores allongées, dressées, appliquées contre le filament axial, portant souvent un petit bourgeon. $\times 400$.

FIG. 2. — *Candida suaveolens* (souche 728 A). Ensemble d'une colonie sur lame montrant la ramification en pinceaux très effilés dont les verticilles dressés et appliqués finissent par confluer. $\times 60$.

FIG. 3. — *Candida deformans* : rameaux alternes, pleurogènes, portant de petits verticilles de blastospores acrogènes. $\times 200$.

FIG. 4. — Manière de charger l'aiguille triangulaire pour préparer les auxanogrammes des sucres ou de l'azote (voir p. 166).

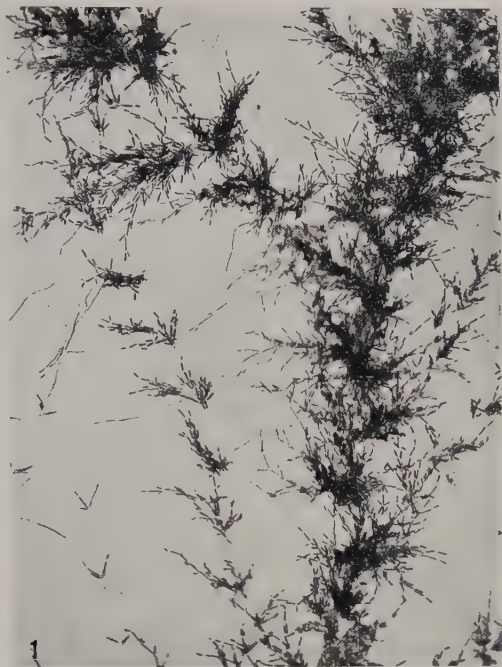
FIG. 5. — Exemple de fermentations par la méthode de Guerra (voir p. 76) : *Candida albicans* (souche 587 B, *Blastodendron oosporoides*). De gauche à droite : saccharose, lactose, maltose, lévulose, glycose, ces trois derniers sucres seuls positifs.

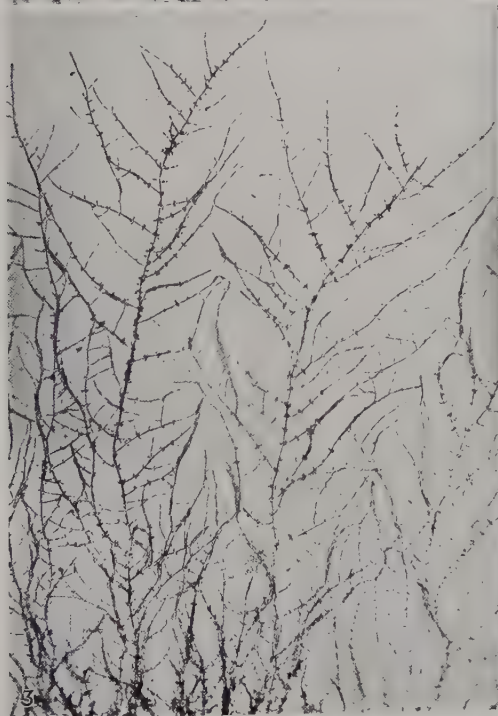
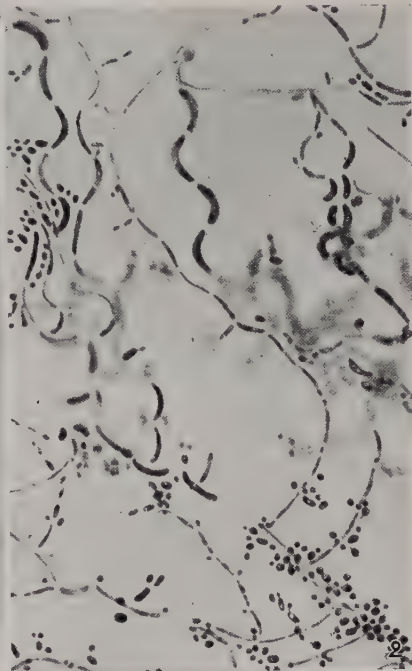
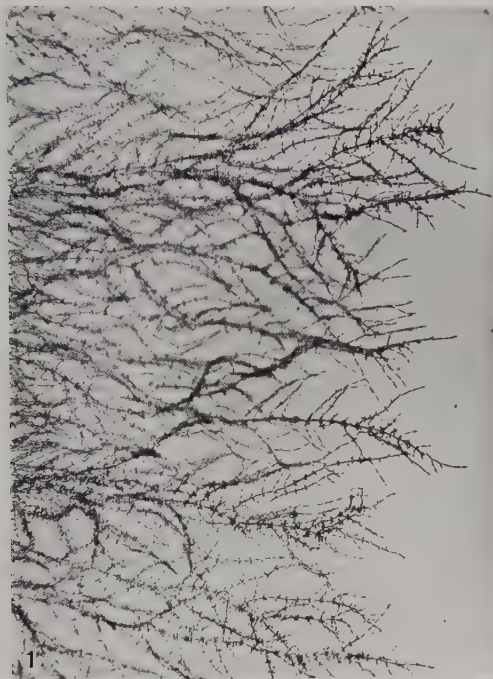
BIBLIOGRAPHIE

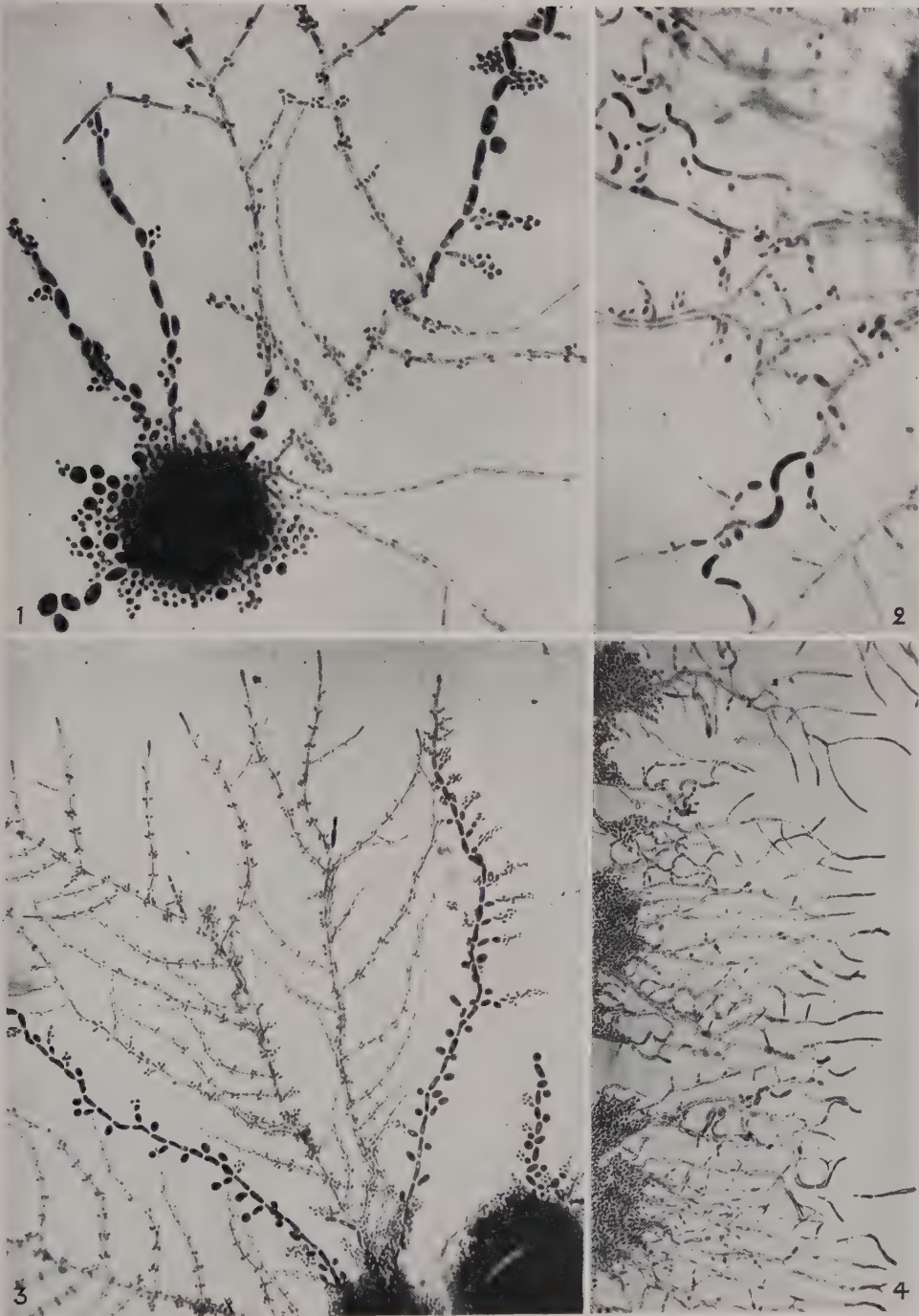
- ACTON (H. W.). — Mycotic infections of the throat due to *Endomyces tropicalis*. *Indian Jl. med. res.*, VI, 1919, p. 591-600.
- ALMON (L.) et STOVALL (W. D.). — Serological reactions of cultures of *Monilia* and of some other yeast-like fungi. *Jl. infect. dis.*, LV, 1934, p. 12-35.
- ANDERSON (H. W.). — Yeast-like fungi of the human intestinal tract. *Jl. infect. dis.*, XXI, 1917, p. 341-387.
- ASHFORD (B.). — The etiology of sprue. *Amer. Jl. med. sc.*, CLIV, 1917, p. 157-176.
- Certain conditions of the gastro-intestinal tract in Porto Rico and their relation to tropical sprue. *Amer. Jl. trop. med.*, VIII, 1928, p. 507-538.
- BAEZA (M.). — Notes upon non-chromogenous anascospored yeasts and the value of fermentation reactions in order to establish their botanical position. *Jl. trop. med. hyg.*, XXXVIII, 1935, p. 161-163.
- BASGAL (W.). — *Contribuição ao estudo das blastomicoses pulmonares*. Thèse Fac. méd. Rio de Janeiro, 1931, 156 p., 21 pl.
- BEAUVÉRIE (J.) et LESIEUR (Ch.). — Etude sur quelques levures rencontrées chez l'homme dans certains exsudats pathologiques. *Jl. physiol. path. gén.*, XIV, 1912, p. 983-1008.
- BENHAM (R. W.). — Certain *Monilia* parasitic on man. Their identification by morphology and by agglutination. *Jl. infect. dis.*, XLIX, 1931, p. 183-215.
- BERKHOUT (C. M.). — *De Schimmelgeschlachten Monilia, Oidium, Oospora, en Torula*. Thèse Fac. sc. Univ. Utrecht, 1923, 73 p., 4 pl.
- BEURMANN (L. de) et GOUGEROT (H.). — Les exascoses. *Tribune médicale*, XLII, 1909, p. 501-505, 517-524.
- Du Bois (Ch.). — Etude d'un cas de trichosporie. *Ann. dermat. et syphil.*, 1910, p. 447-456, 3 pl. (*Trichosporum glycopile*).
- BONÉ (G.). — Les Monilias. *C.R. Soc. biol.*, CXXII, 1936, p. 803-805.
- BONORDEN (H. F.). — *Handbuch der allgemeinen Mykologie*. Stuttgart, 1851, 336 p., 12 pl.
- BOURGEOIS (M.). — Ueber Onychomycosis saccharomycetica. *Derm. Ztschr.*, XXII, 1915, p. 411-420.
- BOURGUIGNON (G.). — *Formes microbiennes du champignon du muguet (morphologie et pathologie expérimentale)*. Thèse Fac. méd. Paris, 1906, 220 p., 188 fig.
- BROCQ-ROUSSEAU (D.), GUILLIERMOND (A.) et des CILLEULS (L.). — Etude d'un champignon pathogène du genre *Monilia*. *Ann. de Paras.*, V, 1927, p. 48-62.
- BURNS (W. E.). — *Iowa State Coll. of sc.*, VII, 1933, p. 433 (d'après *Rev. appl. mycol.*, XIII, 1934, p. 60) (*Cylindrium suaveolens*).
- CARNEVALE-RICCI (F.). — *Fermenti e pseudo-fermenti parassiti e commensali delle cripte tonsillari*. Milano, 1926, 79 p., 5 pl. (*Mycotorula tonsillæ*, p. 22-26).
- CASTELLANI (A.). — Tropical bronchomycosis. *Philippine Jl. sc.*, B, V, 1910, p. 197-210.
- Observations on fungi of the genus *Endomyces* affecting man in the tropics. *Ctrbl. f. Bakt.*, 1 Abt., LVIII, 1911, p. 236-238.

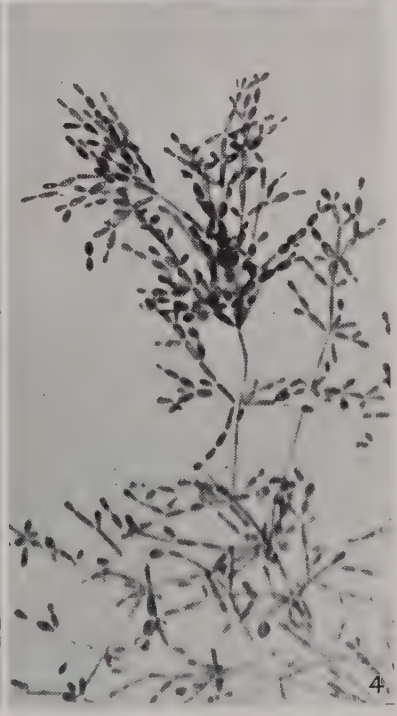
- CASTELLANI (A.). — Observations on the fungi found in tropical bronchomycosis. *Lancet*, 1912, 1, p. 13-15.
- Note on the importance of hyphomycetes and other fungi in tropical pathology. *Brit. med. Jl.*, 1912, 2, p. 1208-1212.
- Further observations on the fungi of the genus *Endomyces* found in man. *Arch. de Paras.*, XVI, 1913, p. 184-186.
- The plurality of species of the so-called « thrush fungus » (champignons du muguet) of temperate climates. *Ann. Inst. Pasteur*, XXX, 1916, p. 149-154.
- The etiology of thrush. *Jl. trop. med. hyg.*, XXIII, 1920, p. 17-22.
- Notes on three new yeast-like organisms and a new bacillus with remarks on the clinical conditions from which they have been isolated : furunculosis blastomycetica, macroglossia blastomycetica, stomatitis cryptococcobacillaris. *Jl. trop. med. hyg.*, XXVIII, 1925, p. 217-223.
- Blastomycosis and some other conditions due to yeast-like fungi (budding fungi). *Amer. Jl. trop. med.*, VIII, 1928, p. 379-422.
- A mannitol fermenting *Monilia*. *Proc. Soc. exper. biol. med.*, XXVI, 1929, p. 544-545.
- Blastomycosis, a short general account. *Med. Press and Circular*, CXXXVI, 1933, p. 438-443.
- A short general account for medical men of the genus *Monilia*. *Jl. trop. med. hyg.*, XL, 1937, p. 293-307.
- CASTELLANI (A.) et CHALMERS. — *Manual of trop. med.*, 2^e éd., 1913, p. 826-827.
- CASTELLANI et CHALMERS. — *Manual of tropical medicine*, 3^e édition, 1919.
- CASTELLANI (A.) et JACONO (I.). — Observations on fungi isolated from cases of blastomycosis cutis and blastomycosis pulmonalis in North America and Europe. *Jl. trop. med. hyg.*, XXXVI, 1933, p. 314.
- CASTELLANI (A.) et LOW (G. C.). — The rôle played by fungi in sprue. *Jl. trop. med. hyg.*, XVI, 1913, p. 33-35.
- CIFERRI (R.). — Contribuzioni alla sistematica delle *Torulopsidaceæ*, II-XIV. *Archiv Protistenkunde*, LXXI, 1930, p. 405-452.
- CIFERRI (R.) et ASHFORD (B.). — A new species of *Blastodendron*. *Porto Rico Jl. publ. health trop. med.*, V, 1929, p. 91-105.
- CIFERRI (R.) et REDAELLI (P.). — Studies on the *Torulopsidaceæ*. *Annales mycologiques*, XXVII, 1929, p. 243-295, pl. IV-VI.
- Contribuzioni alla sistematica delle *Torulopsidaceæ*, XV-XXXIII. *Archiv f. Mikrobiol.*, VI, 1935, p. 9-72.
- CISNEROS (J. M. Gomez de). — *El diagnóstico generico de las Torulopsidaceas patogenas del hombre*. Comision permanente de investigaciones sanitarias, Madrid, 1934, 48 p., 10 pl.
- Die Differenzierung der parasitischen *Torulopsidaceen* des Menschen mittels der Mikrokultur nach Fortner (I). *Archiv. f. Dermatol. und Syphil.*, CLXXI, 1934, p. 99-111.
- DODGE (C. W.). — *Medical mycology. Fungous diseases of men and other mammals*. St-Louis, U.S.A., Mosby C^o, 1935, 900 p.

(1) Nous mentionnons ce procédé p. 65. Cisneros l'a employé pour distinguer divers genres de champignons levuriformes. Malheureusement il ne figure que des colonies très jeunes, non caractéristiques et indéterminables. Seules les fig. 16 (*Candida albicans* avec chlamydospores) et 17 (*Geotrichum candidum*) sont reconnaissables. Son tableau de genres (p. 109) ne résiste pas à l'examen critique.

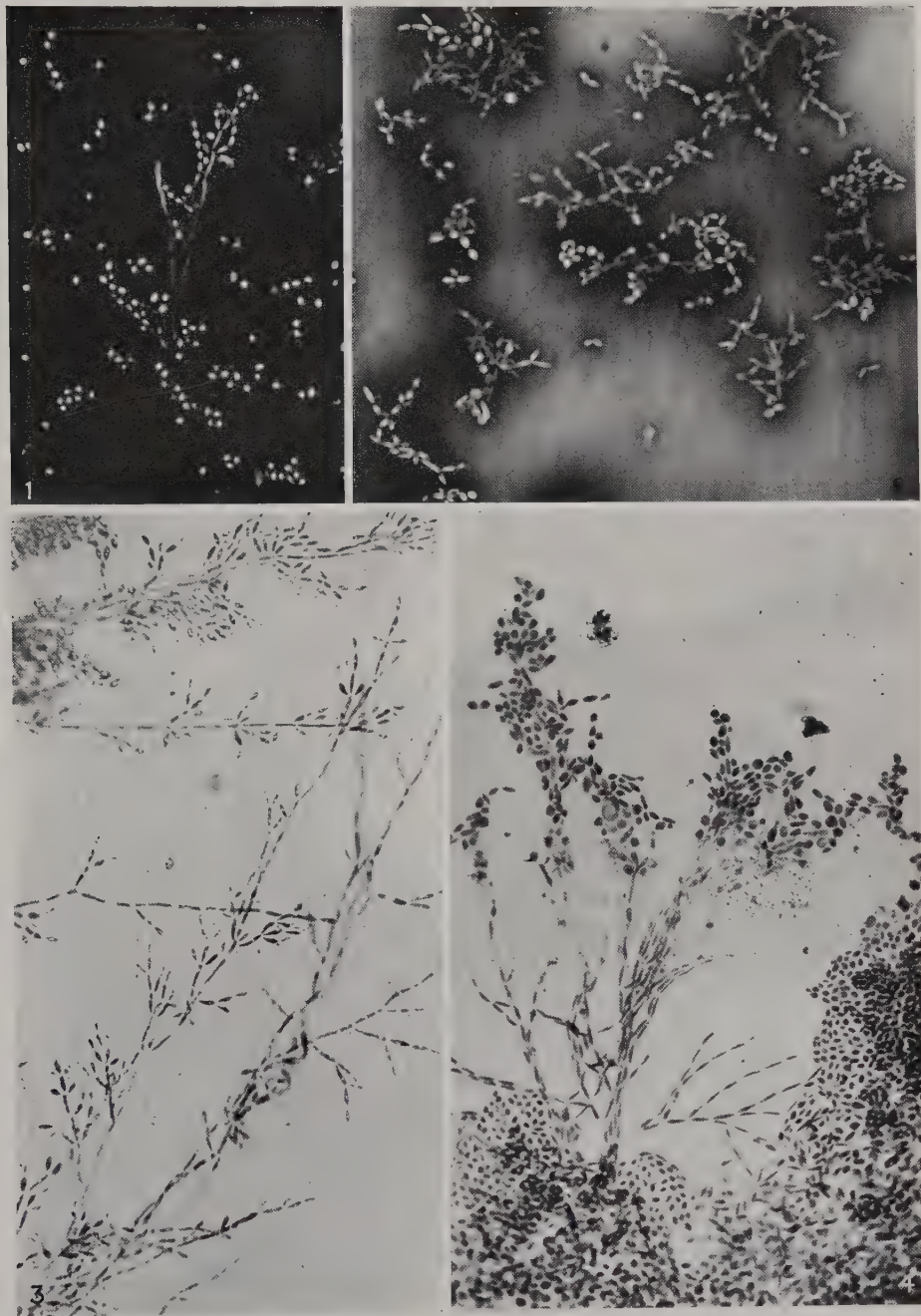




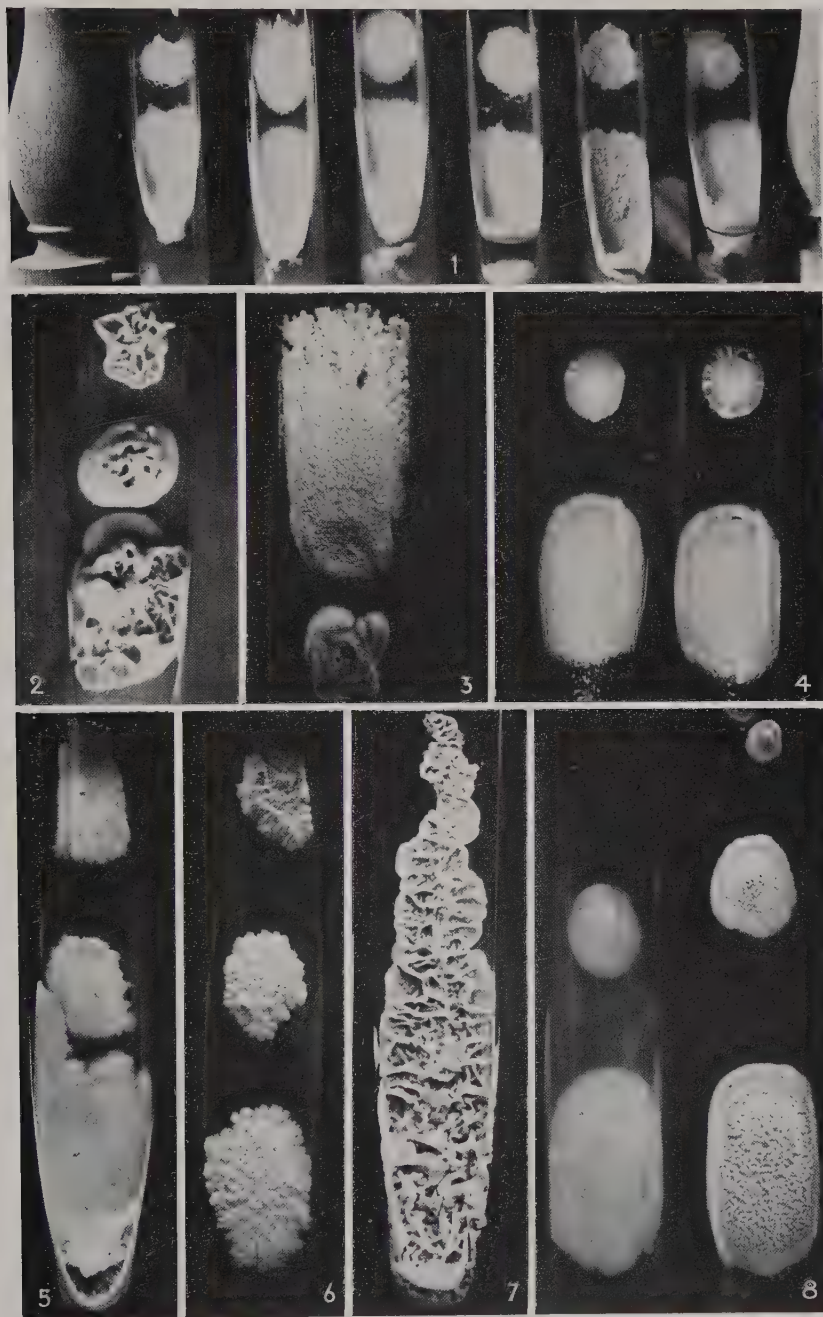


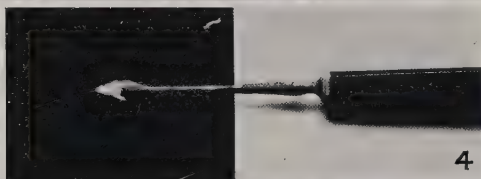












- DUBRUNFAUT. — *Ann. de chim. et phys.*, (3), XXI, 1847, p. 169.
- FISCHER (E.) et THIERFELDER (H.). — *Berichte chem. Gesellsch.*, 1894, p. 2031 (fermentation des hexoses).
- FISHER (C. V.) et ARNOLD (L.). — Classification of yeasts and yeast-like fungi. Distribution of mycological flore on normal skin and mucous membranes. *Univ. Illinois Bull.*, XXXIII, 1936, n° 51. (*Illinois med. and dental monographs*, I, n° 3), 92 p., 10 pl.
- FLORENCE (G.) et LAFAY (G.). — Contribution à l'étude des variations des milieux de culture sous l'influence des microorganismes. *Arch. phys. biol.*, XII, 1935, p. 37-55.
- FREI (W.). — Eine Soormycose der Nägel bei einer Salvarsan Dermatitis. (Reaktionen tierischer Immunseren mit Soorpilzen). Soorähnliche Pilze als Saprophyten auf pathologisch veränderter Haut. *Archiv Dermat. Syphil.*, CXXIX, 1921, p. 404-433.
- FROILANO de MELLO (I.) et PAES (A.). — *Endomyces cruzi* n. sp., agente (?) duma endomicose bronquica simulando asma. *Arq. hig. pat. exot.*, VI, 1918, p. 51-60.
- FROILANO de MELLO (I.) et FERNANDES (L. G.). — Sobre a frequencia do parasitismo das vias respiratorias humanas por fungos do tipo de levaduras. *Arq. hig. pat. exot.*, VI, 1918, p. 61-69.
- Ensaio de classificação de fungos pertencentes a classe das *Blastomyces* com descrição dum genero e algumas especies novas. *Arq. hig. pat. exot.*, VI, 1918, p. 207-316.
- FUJII (S.). — Ueber Pompholyx und pompholyxartige Erkrankungen. *Japan Jl. Dermat. Urol.*, XXI, 1931, p. 959-983.
- GEIGER (A.). — Beiträge zur Kenntnis der Sprosspilze ohne Sporenbildung. *Centrbl. f. Bakt.*, II Abt., XXVII, 1910, p. 97-149, 2 pl.
- GRASSET (H.). — Etude d'un champignon pyogène parasite de l'homme. *Arch. méd. expér.*, V, 1893, p. 664-678.
- GRAWITZ (P.). — Zur Botanik des Soors und der Dermatomycosen. *Dtsch. Ztschr. prakt. Med.*, 1877, p. 209-211, 220-223.
- GRUBY. — Recherches anatomiques sur une plante cryptogame qui constitue le vrai muguet des enfants. *C.R. Acad. sc.*, XIV, 1842, p. 634-635.
- GUERRA (P.). — *Rôle des levures en dermatologie. Etude clinique et mycologique*. Thèse Fac. méd. Paris, 1935, 51 p.
- GUILLIERMOND (A.). — *The yeasts* (traduction Tanner), J. Willy, New-York, 1920.
- *Clef dichotomique pour la détermination des levures*. Paris, Le François, 1928, 124 p.; cf. p. 50-51.
- HALLIER (E.). — *Die pflanzlichen Parasiten des menschlichen Körpers*. Leipzig, 1866, 116 p., 4 pl.; cf. p. 86-92.
- JOHAN-OLSEN (O.). — Zur Pleomorphismusfrage. *Centrbl. f. Bakt.*, 2 Abt., III, 1897, p. 276.
- JONES (C. P.) et MARTIN (D. S.). — Identification of yeast-like organisms isolated from the vaginal tracts of pregnant and nonpregnant women. *Amer. Jl. obstetrics and gynecol.*, XXXV, 1938, p. 98-106.
- KHOURI (J.). — Sur une *Monilia* isolée des crachats d'un malade atteint de blastomycose pulmonaire : *Monilia aegyptiaca*. *C.R. Soc. biol.*, CXI, 1932, p. 419-420.
- KUFFERATH (H.). — A propos des spores du *Pseudosaccharomyces apiculatus* (Reess-Hansen) Klöcker. *Anr. Soc. de zymologie*, Bruxelles, I, 1929, p. 214-218. (Technique de la coloration des ascospores).

- KUROTCHKIN (T. J.). — Variation of colonial characters of certain yeast-like fungi. *Chinese med. Jl.*, suppl. I, févr. 1936, p. 171-178.
- KÜTZING (F.). — *Algarum aquæ dulcis Germaniæ, decas III*, 1833.
- LAMB (J. H.) et LAMB (M. L.). — A grouping of the Monilias by fermentation and precipitin reactions. *Jl. infect. dis.*, LVI, 1935, p. 8-20.
- LANDRIEU (M.). — *Les mycoses oculaires*. Thèse Fac. méd. Paris, 1912, 136 p. ; cf. p. 106: (*Endomyces ouillemini*).
- LANGERON (M.) et TALICE (R.-V.). — Nouvelles méthodes d'étude et essai de classification des champignons levuriformes. *Ann. de Paras.*, X, 1932, p. 1-80, pl. I-V.
- LAURENT (E.). — Observations sur le champignon du muguet. *Bull. Soc. belge microscopie*, XVI, 1890, p. 14.
- LODDER (J.). — Die anaskosporogenen Hefen. *Die Hefesammlung des « Centraal-bureau voor Schimmelcultures »*. Beiträge zu einer Monographie der Hefearten. II Teil. Erste Hälfte. Thèse Fac. sc. Utrecht, 1934, 256 p.
- LUCET (A.). — Contribution à l'étude étiologique et pathogénique de la langue noire pileuse. *Arch. de Paras.*, IV, 1901, p. 262-289.
- MACFIE (J. W. S.) et INGRAM (A.). — Bronchomoniliasis complicating pulmonary tuberculosis in a native of the Gold Coast, West Africa. *Ann. trop. med. paras.*, XV, 1921, p. 53-58. (*Monilia acraensis*).
- MACKINNON (J. E.). — Identificación de los hongos levuriformes aislados de once casos de onixis y perionixis. 8ª Reunion Soc. argentina patol. region. del Norte. Santiago del Estero, 1933. Buenos-Aires, 1934, p. 169-175.
- MAGNUSSON (H.). — The commonest forms of actinomycosis in domestic animals and their etiology. *Acta pathol. et microbiol. scandinavica*, V, 1928, p. 170-245 ; cf. p. 177-178 (cultures en atmosphère carbonique).
- MARENGO (G.). — Su di una paronichia dovuta ad una nuova specie di *Monilia* : la *Monilia onychophila* Pollacci e Nannizzi. *Arch. di biol.*, III, 1926, p. 25-36.
- MARTIN (D. S.), JONES (C. P.), YAO (K. F.) et LEE (L. E.). — A practical classification of the Monilias. *Jl. of bacteriol.*, XXXIV, 1937, p. 99-124, 3 pl.
- MATTLET (G.). — Mycoses dans l'Urundi. *Ann. Soc. belge méd. trop.*, VI, 1926, p. 1-41.
- MAZZA (S.), NIÑO (F. I.) et EGÜEZ (A.). — Perionixis blastomicetica por *Monilia* (n. sp.), 5ª Reunion Soc. argentina patol. reg. Norte, Jujuy 1929. Buenos-Aires, 1930, 1, p. 284-288 (*Monilia inexpectata*).
- MAZZA (S.) et PALAMEDI (B.). — Caso mortal de blastomicosis cutaneo mucosa. 7ª Reun. Soc. argentina patol. reg. Norte, Tucuman 1931, Buenos-Aires, 1932, I, p. 424-467.
- MAZZA (S.) et RIOS (M. de los). — Sobre un caso de moniliasis vaginal. *Bol. Inst. clin. quir. Univ.*, Buenos-Aires, VI, 1931, p. 215-225 (6ª Reunion Soc. argent. patol. reg. Norte, Salta 1930).
- MAZZA (S.), NIÑO (F. L.), QUINTANA (H.) et BERNASCONI. — Blastomicosis grave generalizada por *Monilia* n. sp. *Bol. Inst. clin. quir. Univ.*, Buenos-Aires, VI, 1931, p. 180-214 (6ª Reunion Soc. argent. patol. reg. Norte, Salta 1930). (*M. alvarezsotoi*).
- MOLLIARD (M.). — Sur la signification physiologique de l'acide oxalique. *C.R. Soc. biol.*, LXXXII, 1919, p. 351-353.
- Influence de la nature de la source d'azote sur la production des acides organiques par le *Sterigmatocystis nigra*. *C.R. Soc. biol.*, LXXXVII, 1922, p. 967-969.

- MOLLIARD (M.). — Action du gaz carbonique sur l'élongation des cellules. *C.R. Soc. biol.*, CXIX, 1935, p. 347-349.
- NEGRONI (P.). — *Cryptococcus* sp. aislados de epidermomicosis. *Rev. Soc. argentina biol.*, CVI, 1931, p. 648-652.
- La capsule des levures. *Ann. de Paras.*, XIV, 1936, p. 501-510, pl. XXIII.
- Etude de la capsule de *Mycotorula albicans* (Ch. Robin 1853). *Ann. de Paras.*, XIV, 1936, p. 511-516.
- La capsula de la *Mycotorula albicans* (Ch. Robin 1853). *Revista Inst. bacterio.*, Buenos-Aires, VI, 1935, p. 671-676.
- NEVEU-LEMAIRE (M.). — *Précis de parasitologie humaine*, 5^e édition, Paris, Lamarre, VI-466 p., 1921.
- NIÑO (F. L.). — Onixis y perionixis de origen blastomicosico (estudio clinico y micologico). *Bol. Inst. clin. quir. Univ.*, Buenos-Aires, V, 1931, p. 270-281. (5^a Reunion Soc. argent. patol. reg. Norte, Salta, 1930).
- Niño (F. L.) et PUGLISI (A.). — Moniliasis bucal. Su estudio clinico y micologico. *Semana med.*, XXXIV, 1927, p. 222-229.
- OKABE (Y.). — Studien ueber den Soorpilz. I. Mitteilung: Bakteriologische Eigenschaften und systematische Stellung des Soorpilzes. *Ctrlbl. f. Bakt.*, 2 Abt., CXI, 1929, p. 181-187.
- OTA (M.). — Remarques complémentaires sur la levure pathogène de Favre (*Myceloblastanion favrei* n. sp.). *Ann. de Paras.*, III, 1925, p. 181-184.
- Beiträge zur Morphologie, Biologie und Systematik der pathogenen, asporogenen Sprosspilze. *Dermat. Woch.*, LXXVIII, 1924, p. 216-237, 260-265.
- Champignons parasites de l'homme (Etudes morphologiques et systématiques). *Japan Jl. of dermat. and urol.*, XXVIII, 1928, p. 5-6 et 101-130.
- PEREIRA FILHO. — *Macroglossia mycotica*. *Jl. trop. med. hyg.*, XXX, 1927, p. 8-10. (*Candida aldoii*).
- PINOY in BRAULT (J.) et MASSELOT (L.). — Etude sur une nouvelle mycose. *Ann. de dermat. et syphil.*, 1911, p. 592-602. (*Enantiothammus braulti*, p. 599-602).
- PLAUT (H. C.). — *Beitrag zur systematischen Stellung des Soorpilzes in der Botanik*, Leipzig, Voigt, 1885, 16 p.
- *Neuer Beitrag zur Systematik des Soorpilzes*, Leipzig, Voigt, 1887, 32 p., 1 pl.
- POLLACCI et NANNIZI. — *I miceti patogeni dell'uomo e degli animali*. Siena, 1922, 10 fascicules (description de 100 champignons).
- Sui caratteri dei generi *Monilia* e *Cryptococcus*. *R. Accad. Fisiocritici*, Siena, 25 mars 1927.
- QUEYRAT (L.) et LAROCHE (G.). — Sur une mycose vaginale (*Parendomyces albus*). Etude microbiologique, expérimentale et thérapeutique. *Bull. Mém. Soc. méd. hôp. Paris*, XXVIII, 1909, t. 2, p. 111-136; cf. p. 136.
- QUINQUAUD (M.). — Nouvelles recherches sur le muguet. Classification et conditions de développement du *Syngospora robinii* (dit *Oidium albicans*). *Arch. physiol. norm. et pathol.*, I, 1868, p. 290-305, pl. VIII.
- RAULIN (J.). — *Etudes cliniques sur la végétation*. Thèse Fac. sc. Paris, 1870, 216 p. Réimpression, Paris, Masson et Cie, 1905.
- REDAELLI (P.). — *I miceti come associazione microbica nella tubercolosi pulmonare cavitaria*. Osservazioni micopatologiche, istopatologiche e sperimentali, Pavia, 1925, 99 p., 9 pl.

- REESS (M.). — Ueber den Soorpilz. *Sitzungsber. phys. med. Soc. Erlangen*, IX, 1877, p. 190-195.
- RIVALIER (E.) et SEYDEL (S.). — Nouveau procédé de culture sur lames gélosées appliqué à l'étude microscopique des champignons des teignes. *Ann. de Parasitologie*, X, 1932, p. 444-452.
- Cultures minces sur lames gélosées, colorées et examinées *in situ* en préparations définitives pour l'étude des cryptogamès microscopiques. *C.R. Soc. biol.*, CX, 1932, p. 181-183.
- ROBIN (Ch.). — *Histoire naturelle des végétaux parasites qui croissent sur l'homme et sur les animaux vivants*. Paris, Baillière, 1853, 704 p., 15 pl.; cf. p. 488-513.
- ROUX (G.) et LINOSSIER (G.). — Recherches morphologiques sur le champignon du muguet. *Arch. méd. expér.*, II, 1890, p. 62-87, 222-252.
- SALVAT (P.) et FONTOYNONT (M.). — Contribution à l'étude des mycoses malgaches. Abcès sous-dermiques dus à l'*Endomyces molardi* (n. sp.). *Bull. Soc. pathol. exot.*, XV, 1922, p. 311-320.
- SARTORY (A.), PETGES et CLAOUÉ. — Laryngite chronique pseudotuberculeuse d'origine mycosique, due à une levure nouvelle : *Cryptococcus laryngitidis* n. sp. *C.R. Soc. biol.*, LXXXIV, 1923, p. 179-180.
- SENEZ (A.). — El *Endomyces pulmonalis*. *Bol. labo. bact. Tucuman* (Rép. Argentine), I, 1918, p. 58-60.
- SHAW (F. W.). — A new species of *Monilia* pathogenic for man. *Science*, LXIV, 1926, p. 300 (*Monilia richmondi*).
- SHREWSBURY (J. F. D.). — The genus *Monilia*. *Jl. of pathol. and bacteriol.*, XXXVIII, 1934, I, p. 313-354, pl. XLII-L.
- STELLING-DEKKER (N. M.). — Die sporogenen Hefen. *Die Hefesammlung des « Centraalbureau voor Schimmelcultures »*. Beiträge zu einer Monographie der Hefearten. I Teil. Thèse Fac. sc., Utrecht, 1931, 547 p.
- TANIGUCHI (Y.). — Experimentelle Studie ueber « *erosio interdigitalis blastomycetica* » besonders ueber diejenigen bei den Papierarbeiterne in der Provinz Gifu (Sadare Krankheit). *Japan Jl. med. sc.*, XIII. *Dermat., Urol.*, I, 1926, p. 74-94, 2 pl.
- TALICE (R.-V.) et MACKINNON (J.-E.). — La valeur du voile des cultures en milieu liquide pour la classification des champignons levuriformes (Mycotorulées). *C.R. Soc. biol.*, CXI, 1932, p. 534-535.
- La valeur des réactions de fermentation dans la classification des champignons levuriformes (Mycotorulées). *C.R. Soc. biol.*, CXIII, 1933, p. 1286-1288.
- Observaciones sobre algunos hongos levuriformes (Mycotoruleas) aislados en Montevideo. *Arch. Soc. biol. Montevideo*, V, 1933, 4 p.
- Propriétés biologiques et diagnose de *Monilia albicans*. *C.R. Soc. biol.*, CXIII, 1933, p. 1285-1286.
- Que es *Monilia albicans*? *Arch. Soc. biol. Montevideo*, V, 1933.
- Determinación de algunas cepas argentinas de hongos levuriformes. 8ª Reunion Soc. argentina patol. region. del Norte. Santiago del Estero 1933. Buenos-Aires, 1934, p. 160-167.
- VERDUN (P.). — *Précis de parasitologie humaine*, 2^e édition, Paris, Doin, 1913; cf. p. 731. (*Parasaccharomyces harteri*).
- VIVOLI (D.), AVELLANEDA (R.) et BARDESSI (E. de). — Glositis ulcerosa por *Monilia argentina* n. sp. 7ª Reunion Soc. argentina patol. reg. Norte, Tucuman 1931, Buenos-Aires, 1932, 1, p. 239-277.

- VUILLEMIN (P.). — Les caractères spécifiques du champignon du muguet (*Endomyces albicans*). *C.R. Acad. sc.*, CXXVII, 1898, p. 630-633.
- Les formes du champignon du muguet. *Revue mycologique* de Roumeguère, XXI, 1899, p. 43-55, pl. CLXXXIX-CXC.
- Les blastomycètes pathogènes. *Rev. gén. des sc.*, 30 août 1901, 40 colonnes et 15 fig.
- Matériaux pour une classification rationnelle des *Fungi imperfecti*. *C.R. Acad. sc.*, CL, 1910, p. 882-884.
- Différence fondamentale entre le genre *Monilia* et les genres *Scopulariopsis*, *Acmosporium* et *Catenularia*. *Bull. Soc. mycol. de France*, XXVII, 1911, p. 137-152.
- *Les champignons parasites et les mycoses de l'homme*. Paris, Lechevalier, 1931, 291 p.
- WEIL (P.-E.) et GAUDIN (L.). — Contribution à l'étude des onychomycoses. Onychomycoses à *Penicillium*, à *Scopulariopsis*, à *Sterigmatocystis*, à *Spi-caria*. *Arch. méd. expér.*, XXVIII, 1919, p. 461-463, pl. XII.
- WILL (H.). — Beiträge zur Kenntniss der Sprosspilze ohne Sporenbildung welche in Brauereibetrieben und in deren Umgebung vorkommen. *Contrib. f. Bakt.*, 2 Abt., six mémoires publiés de 1903 à 1916 (1) ; (n° 6), XLVI, 1916, p. 226-281. Die Torulaceen. *Pseudomycoderma vini*.
- WOLFRAM (St.) et ZACH (F.). — Ueber einige durch niedere Pilze verursachte Nagelerkrankungen beim Menschen. *Arch. f. Derm. u. Syphil.*, CLXIX, 1933-1934, p. 95-104.
- Ueber durch niedere Pilze verursachte Nagelerkrankungen beim Menschen. *Arch. f. Derm. u. Syphil.*, CLXX, 1934, p. 681-694.
- ZOPF (W.). — *Die Pilze*. Breslau, 1890, 500 p. ; cf. p. 478.

(1) Citation bibliographique complète des six mémoires dans : LANGERON et TALICE 1932, *Ann. de Paras.*, X, 1932, p. 79.

Institut de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris
 (Directeur : Prof. E. Brumpt). Section de mycologie
 (Chef de service : Dr Maurice Langeron).

SUR UN *DIPHYLLOBOTHRIUM* DE LA LOUTRE

Par J. CALLOT

A ma connaissance il n'a pas encore été signalé, du moins en France, de *Pseudophyllidæ* ni même de cestodes chez la loutre.

En examinant, à Richelieu (Indre-et-Loire), les déjections d'une loutre (1), j'y ai trouvé le 21 juin 1936 de très nombreux œufs operculés.

Ces œufs, caractéristiques d'un diphyllbothridé, mesuraient $70\ \mu$ sur 45 à $50\ \mu$ en moyenne. Ils ne contenaient pas d'embryons.

Ces œufs ont été mis en culture dans des flacons d'Erlenmeyer, soit dans l'eau pure, soit dans de l'eau où les déjections avaient été mêlées à du noir animal lavé. Ils ont ainsi bien évolué à la température du laboratoire. Le 3 juillet, l'embryon commence à devenir visible au milieu des grosses cellules vitellines périphériques. Le 10, il est parfaitement net, tranchant par sa transparence sur les cellules qui l'entourent. Ce même jour, quelques embryons présentent des crochets, mais immobiles encore. Ces crochets mesurent $14\ \mu$ de long.

Le 12 juillet, les embryons sont plus allongés, les cellules vitellines ont presque disparu. L'embryon est entouré d'une membrane à l'intérieur de laquelle ils présentent des mouvements très nets ; les crochets aussi sont animés de mouvements brusques.

Ce même jour, les embryons paraissant mûrs, nous plaçons, en présence des œufs, des *Cyclops albidus* (2) d'élevage et le 13 juillet plusieurs de ces cyclopes sont infestés par des larves de bothriocéphales qui mesurent cinquante microns environ. Ces larves sont dans la cavité générale du cyclope, mais on les voit surtout bien dans l'abdomen, au contact de la partie terminale du tube digestif.

Les cyclopes mâles aussi bien que les femelles sont infestés.

(1) Je n'ai pas vu cette loutre, mais les fèces de loutre sont, comme depuis longtemps l'a déjà montré Parâtre, par leur position au bord d'un ruisseau, sur une pierre plate, par leur composition : débris d'écrevisse, écailles de poissons, etc., absolument caractéristiques. Cette habitude des loutres de déposer ainsi leurs déjections est répandue chez d'autres espèces du genre, et en particulier le Dr Gromier signale ce fait pour *Lutra inunguis* de Guinée.

(2) Ces *Cyclops* ont été déterminés par M. J. Roy, que je tiens à remercier ici de son amabilité.

Le lendemain 14, certaines larves ont déjà $80\ \mu$ et le 18 elles atteignent $140\ \mu$.

Le 21 juillet, la plus grande partie des larves est divisée en deux portions inégales : la portion antérieure, la plus longue, remarquable par les corpuscules réfringents qu'elle renferme ; la posté-

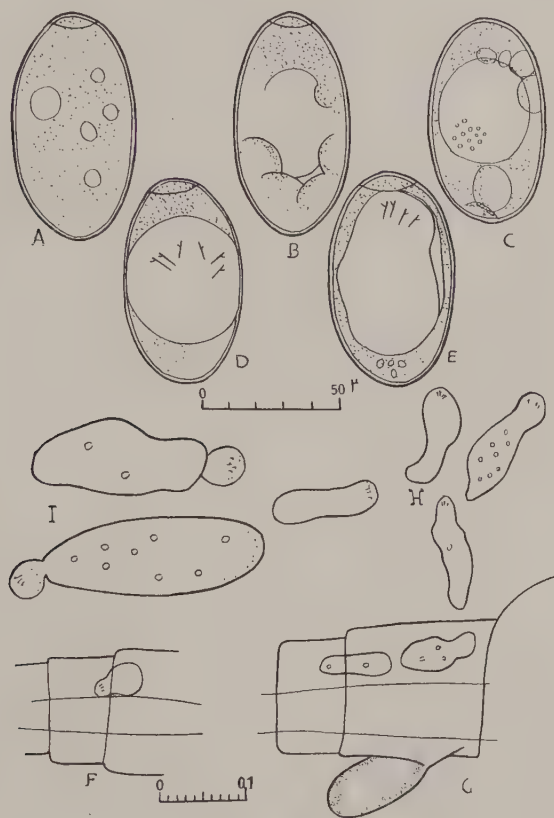


FIG. 1. — A, œuf, le 22 juin ; B, le 3 juillet ; C, le 10 juillet ; D et E, le 12 ; F, larve procercoïde chez *C. albidus* le 13 juillet ; G, le 17 ; H, le 18 ; I, le 21 juillet.

rieure sphérique, portant les crochets ; elle est séparée de la portion antérieure par un brusque rétrécissement. Le 3 août, les larves atteignent $260\ \mu$.

Elles ont tout à fait l'aspect indiqué par Rosen, Janicki, Essex pour les larves de *D. latum*. Le développement toutefois est plus lent que dans les observations de Rosen pour *D. latum*. La température à laquelle j'ai opéré était, il faut le dire, relativement basse et n'a jamais atteint 18°C .

Le 3 août, la partie antérieure des larves mesure 210 sur 25 μ . A une extrémité se voit une sorte d'invagination de 25 μ environ dans laquelle aboutissent des cellules glandulaires et des tractus en communication avec des cellules différenciées plus postérieures.

Une cuticule réfringente, bordée à sa partie antérieure de ponce-tuations, recouvre la larve qui contient toujours de gros corpuscules dont certains ont jusqu'à 10 μ .

A l'autre extrémité est reliée, par un pédicule extrêmement étroit, la partie postérieure sphérique ou ovoïde dont la cuticule

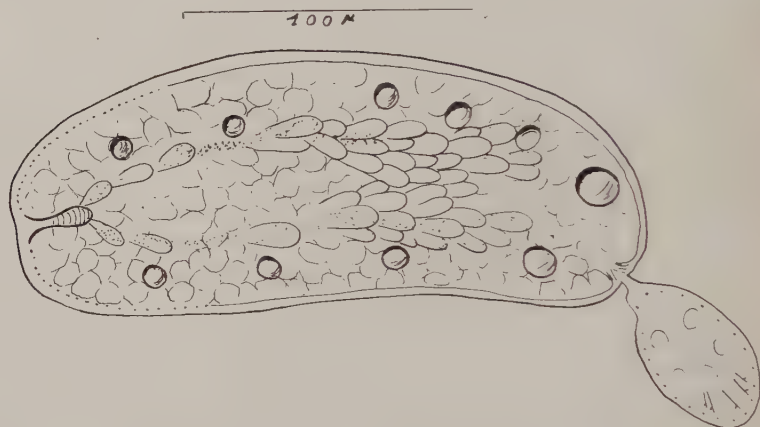


FIG. 2. — Larve procercôide isolée du *Cyclops*.

n'est pas aussi nette que celle de la partie antérieure. La taille de la partie postérieure est de 60 sur 30 μ dans certains cas où cette partie n'est pas globuleuse. Les crochets embryonnaires sont situés à la partie toute postérieure. Ils sont immobiles à ce stade.

Plus ces larves grandissent plus elles perdent de leur mobilité et à la fin elles semblent être entourées d'une sorte de gaine qu'on devine plus qu'on ne la voit.

Pensant que les procercôides étaient mûres, j'ai mis les cyclopes en présence de poissons que j'avais à ma disposition au laboratoire : *Carassius auratus*, *Gasterosteus aculeatus*, *Leuciscus rutilus* et *Phoxinus phoxinus*. Je n'ai pas obtenu l'infestation de ces poissons, même nourris à la pipette avec des cyclopes infestés.

Quel est le Diphyllobothridé qui parasitait cette loutre ? Il est difficile de le dire avec ces renseignements fragmentaires.

La taille de l'œuf permet d'éliminer *D. crinacei europæi* qui a un œuf généralement plus petit (50 sur 31 μ) et qui, surtout, comme l'a

montré le prof. Brumpt à Richelieu même, se réencapsule chez la loutre (1).

Par contre, la taille des œufs correspond bien à celle de *D. latum* ainsi que les dimensions (14 μ) des crochets de l'embryon. Ils étaient en général plus globuleux que ceux représentés schématiquement sur la figure 1.

Cependant, il faut dire que certains auteurs ont montré que *C. albidus*, dans certaines régions, était réfractaire à l'infestation par les larves de *D. latum*. D'autre part, les larves que j'ai obtenues chez ce cyclope étaient plus petites que celles obtenues par Rosen chez d'autres cyclopes, en supposant que les miennes avaient atteint leur taille définitive quand je les ai considérées comme mûres.

Il m'a paru toutefois intéressant de signaler cette espèce, à rechercher, car la parasitologie de la loutre est à peu près inconnue. Le seul helminthe signalé chez elle en France est *Pseudamphistomum truncatum*, qui a été trouvé chez une loutre de Richelieu. Cet helminthe a aussi été signalé chez l'homme.

BIBLIOGRAPHIE

- BRUMPT (E.). — *Précis de Parasitologie*. Masson et Cie, 5^e éd., 2 vol., Paris, 1936.
- DOLLFUS (R.-Ph.). — Présence d'un *Pseudamphistoma* chez la loutre à Richelieu (Indre-et-Loire). *Ann. Parasitol. hum. et comp.*, XIV, 1936, p. 520.
- ESSEX (H.). — Early development of *Diphyllbothrium latum* in Northern Minnesota. *Jrnl. Parasitol.*, V, 1927, p. 106.
- JANICKI (C.) et ROSEN (F.). — Le cycle évolutif du *Dibothriocephalus latus*. *Bull. Soc. Neuchâtel. Sc. Nat.*, XLIX, 1917, p. 19.
- JOYEUX (Ch.) et BAER (J. G.). — Cestodes, in *Faune de France*, fasc. 30, Lechevalier éd., Paris, 1936.
- MEGGITT (F. J.). — *The Cestodes of the Mammals*, Londres, 1924.

(1) Communication verbale et *Précis de Parasitologie*, 5^e éd., 1936, p. 822.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR L'ÉTIOLOGIE DE LA TULARÉMIE EN TURQUIE

Par SERVER KAMIL et SAIT BILAL

La tularémie fut découverte pour la première fois en Turquie par les médecins militaires Bican, Titiz et Kurtaran à Lüleburgaz, puis à Çatalca et à Silivri. Du 1^{er} juillet au 7 septembre 1936, on en compte 121 cas. En 1937, M. Talat Oz, chargé de mission par le Ministère de la Santé Publique, a trouvé plus de 35 cas nouveaux et 143 cas datant de plusieurs années, le diagnostic rétrospectif étant posé par l'agglutination et l'intradermoréaction.

Tous ces cas sont localisés à la Thrace ou Turquie d'Europe.

Pourtant, au mois d'août 1937, l'un de nous en a découvert un cas chez une jeune fille de Konya, steppe située à 1.000 mètres d'altitude, en Turquie centrale. La malade n'avait pas quitté cette région, n'avait eu aucun rapport avec la Thrace et son affection semblait bien autochtone. Nos recherches sérologiques chez les bouchers d'Ankara montrent aussi que la tularémie est plus répandue qu'on ne l'a pensé.

Le travail qui va suivre porte sur l'étiologie de la tularémie, l'étude biologique du bacille et sur quelques observations cliniques.

I. ETIOLOGIE

Il est intéressant de rechercher :

1° Les *animaux réceptifs* sauvages et domestiques qui peuvent constituer les réservoirs de virus de la maladie ;

2° Les *hôtes vecteurs* qui transmettent la maladie d'animal à animal et en assurent la pérennité dans la nature.

1° Animaux réceptifs

Nous étudierons successivement les animaux sauvages, les animaux domestiques et les animaux de laboratoire, car l'inoculation à l'animal constitue un moyen précieux de diagnostic.

A. Animaux sauvages. — Le *hérisson* est très sensible à la tularémie :

Après inoculation sous-cutanée, un hérisson est mort en trois jours. A l'autopsie, on a constaté un œdème au point d'inoculation, des ganglions tuméfiés, une rate augmentée de volume, un foie normal et des ecchymoses sur les poumons.

Après ingestion de viscères infectés, un hérisson meurt au bout de 5 jours avec des lésions identiques, sauf l'œdème local.

La *gerboise* est aussi sensible que le hérisson : la mort survient le 3^e jour après l'inoculation, ou le 5^e jour après ingestion d'une émulsion de culture. A l'autopsie, on observe une congestion diffuse et quelques taches nécrotiques sur le foie.

Un *blaireau* inoculé sous la peau avec une culture sur milieu de Francis, le 14 janvier 1938, n'a pas semblé réceptif.

Un *spermophile* résiste à l'inoculation d'une très petite dose de culture. Réinjecté avec une forte dose (émulsion d'un dixième de culture), il présente un ulcère qui persiste plus de deux mois. Les ganglions ne sont pas tuméfiés. L'intradermo-réaction est positive et même nécrotique.

Un *renard* rouge du pays est inoculé le 7-3-38 avec une culture sous la peau : un œdème au point d'inoculation qui se transforma en une escarre et ne tarda pas à se convertir en une large plaie. Le 31-3-38, l'intradermo-réaction produit une induration de la grandeur d'une noisette ; le 4-4, sur la surface de réaction, il se forme une escarre du derme qui se transforme en une légère croûte superficielle.

Le 4-4-38, l'animal est réinoculé par voie veineuse avec une culture ; toux, polypnée après l'inoculation ; mort après 36 heures. Foie pâle et parsemé de taches hémorragiques, reins congestionnés, rate augmentée de volume, pétéchies sur le cœur et le poumon.

La *caille* (*Coturnix communis*) résiste à l'inoculation intramusculaire et à une inoculation intrapéritonéale peu abondante. L'inoculation intrapéritonéale massive tue 50 pour 100 des animaux et l'inoculation intraveineuse d'un dixième de culture les tue dans la proportion de 80 pour 100.

Les cailles infectées par ingestion propagent le *B. tularensis* par leurs matières fécales. On peut infecter des cobayes en leur faisant ingérer des excréments de caille ou en frictionnant leur peau avec ces matières.

La *pintade* et la *perdre* sont également sensibles à l'injection intramusculaire.

Un *grand-duc* (*Bubo maximus*) inoculé par voie intramusculaire meurt au bout de 4 jours. Ses organes inoculés à la souris lui confèrent la tularémie.

B. Animaux domestiques. — Chien. — Le 7-3-1938, une chienne est inoculée avec 1 cm³ intraveineux. L'animal meurt dans le coma le 11-3-38. Suffusion sanguine sous-cutanée, adénopathie, rate augmentée de volume et plus foncée, foie congestionné, reins couverts de pétéchies, quelques foyers de petite taille hépatisés dans le poumon gauche, taches hémorragiques sur le péricarde et congestion des méninges. La culture du sang, du foie, de la rate et de la moelle osseuse a été positive.

Une autre chienne est inoculée à la même date avec 1 cm³ sous la peau. L'animal fait une escarre au point d'inoculation. Les premiers cinq jours, l'animal présente un lumbago, balance sa croupe en marchant et boite de sa patte inoculée. Les ganglions inguinaux sont hypertrophiés.

Le 29-3-38 on lui fait une intradermo-réaction qui est positive ; au point d'inoculation on note une tache un peu surélevée, de 2,5 sur 2 cm. de diamètre, et violacée ; le lendemain la tache devient plus foncée, le troisième jour l'épiderme se détache et laisse une plaie superficielle qui guérit en 4 jours. Le 31-3-38, son sérum agglutine le *B. tularense* à 1/400 et coagglutine le bacille de Bang à 1/80. Avant l'inoculation il n'agglutinait même à 1/20 ni le *B. tularense* ni le bacille de Bang.

Le 4-4-38 nous avons réinoculé ce chien avec une culture par voie intraveineuse ; tout de suite après l'inoculation, il a vomi et montré du vertige, mais s'est vite rétabli. Le 4-4, il boite de sa patte gauche, le 6-4, il y a du lumbago, le 7-4, de la parésie du train postérieur, le 8-4, l'animal est couché, complètement désintéressé de son entourage et ne répond pas même aux piqures à l'aiguille ; il meurt dans la journée.

Congestion diffuse sous-cutanée, congestion générale des ganglions et adénopathie, spécialement des ganglions inguinaux et mésentériques. Vaste hémorragie sous-muqueuse de l'estomac, foie jaunâtre, friable, congestionné et hypertrophié, rate foncée et augmentée de volume, hémorragie capillaire du péricarde, lobe cardiaque du poumon gauche hépatisé, poumons et reins couverts d'ecchymoses, surrénales normales, pétéchies sur les méninges du lobe gauche du cerveau, moelle épinière normale.

Cultures du foie et de la moelle osseuse positives.

Chat. — Quatre chats sont infectés le 24-12-37 :

Le premier reçoit sous la peau 2 cm³ d'émulsion microbienne et meurt le 31-1-38.

Le second reçoit par la même voie 5 cm³ de cette émulsion et meurt le 26-1-38.

Le troisième est inoculé avec 3 cm³ d'émulsion par voie intrapéritonéale et meurt le 27-1-38.

Le quatrième ingère 5 cm³ d'émulsion et meurt le 11-1-38.

Tous ces chats meurent dans un état de cachexie extrême. L'autopsie ne montre rien de caractéristique : le foie a un aspect marbré, la rate semble normale ; seul, le chat inoculé dans le péritoine a la rate recouverte d'un enduit fibrineux ; les ganglions du mésentère sont augmentés de volume ; il n'existe pas d'autres adénopathies.

Ane. — Un âne est tué en 4 jours par inoculation intraveineuse. A l'autopsie, liquide clair séro-fibrineux dans les séreuses péritonéale et pleurale ; foie parsemé de taches jaunes et brunâtres ; rate augmentée de volume ; intestin grêle congestionné ; les capsules surrénales sont aussi congestionnées et le cœur est le siège de taches pâles ; on note enfin une congestion des méninges cérébrales.

L'ingestion de cultures ne tue pas l'âne, mais son sérum agglutine le *B. tularensis* à 1/80 et la réaction palpébrale est positive.

Mouton. — Un mouton inoculé dans une veine meurt en 9 jours avec un foie altéré, une rate peu volumineuse et des poumons congestionnés.

Un mouton inoculé sous la peau résiste à l'infection : son sérum agglutine à 1/160 et l'intradermo-réaction laisse une zone indurée dont la persistance est longue et dépasse un mois.

Chèvre. — Une chèvre d'Ankara est tuée en 8 jours par inoculation intraveineuse. La rate est peu augmentée de volume, le foie est le siège de taches de nécrose ; des ponctions hémorragiques sont observées sur le cœur et les surrénales.

Une autre chèvre résiste à l'inoculation sous-cutanée ; mais son intradermo-réaction devient positive et son sérum agglutine à 1/80.

Réinoculée deux mois après par voie intraveineuse, cette chèvre meurt au bout de quelques heures ; à l'autopsie, on trouve un liquide séro-hémorragique dans le péritoine et les plèvres ; le foie est dégénéré ; la rate est macroscopiquement normale ; le cœur et les poumons sont le siège d'ecchymoses.

L'ensemencement de la rate et du foie a donné des cultures de *B. tularensis*.

Buffle. — Cinq buffles âgés de 18 mois ont été infectés le 23-11-38 :

Deux d'entre eux reçoivent dans une veine une émulsion de culture. Ils ne mangent pas, présentent des frissons, de la toux ; la respiration est accélérée. Un des buffles guérit au bout de 4 jours, mais l'autre demeure pendant 10 jours triste, sans appétit, le dos courbé, le poil hérissé.



FIG. — Intradermo-réaction chez le buffle.

Deux autres buffles reçoivent sous la peau de l'encolure une culture entière de *B. tularensis*. Chez ces deux animaux, les ganglions préscapulaires du côté inoculé sont augmentés de volume. L'un ne présente aucun phénomène général, tandis que l'autre ne rumine pas ; ce dernier guérit pourtant en quatre jours.

Le cinquième buffle reçoit par une sonde nasale 4 cultures de Francis en émulsion dans de l'eau salée et ne présente aucun symptôme anormal.

L'inoculation sous-cutanée à la souris de l'urine des buffles a montré leur virulence pendant plus d'un mois après l'infection.

La poule, le poussin, la dinde résistent à l'inoculation.

Le canard, le pigeon et l'oie sont sensibles à l'inoculation intra-veineuse.

Le sérum des oiseaux inoculés qui résistent à l'infection agglutine le *B. tularensis* :

Sérum de poule : 1/80 ; sérum de poussin : 1/60 ; sérum d'oie : 1/2000 ; sérum de dinde : 1/40 ; sérum de pigeon : 1/320 ; sérum de canard : 1/160 ; sérum de caille : 1/160.

Le taux normal des agglutinines dans le sérum des animaux non infectés ne dépasse pas 1/10.

C. Animaux de laboratoire. — La souris est l'animal le plus sensible, plus sensible même que le cobaye et le lapin domestique qui souvent résistent à l'inoculation virulente sans faire même une infection latente. Des cobayes inoculés avec le pus des ganglions sous-maxillaires de l'un de nous ont résisté même par voie intra-péritonéale, alors que des souris sont mortes au bout de 17 jours et 21 jours. L'inoculation des viscères de ces souris à deux cobayes les a tués en 4 et 5 jours.

Le cobaye peut résister à des doses plusieurs fois mortelles. Un des animaux d'expérience a fait une escarre au point d'inoculation et des adénopathies satellites ; intradermo-réaction positive ; agglutination montée à 1/200. Au bout de 6 mois, le cobaye était guéri. Il fut alors réinoculé en même temps qu'un cobaye témoin. Celui-ci mourut au 5^e jour, tandis que le premier refaisait une infection chronique avec escarre au point d'inoculation et gonflement des ganglions.

Nos expériences nous autorisent à croire que l'infection tularémique n'immunise pas, elle prémunit.

Essais de transmission de la mère malade au fœtus. — Une des cobayes inoculée le 16-11-1936 est morte de la tularémie le 25-11-1936. Elle avait trois fœtus ; nous avons inoculé un cobaye avec le broyat de viscères de ces trois fœtus (le 25-11-1936). Le cobaye n'a rien montré d'anormal. L'agglutination faite les 22-12-1936, 23-1-1937 et 18-5-1937 était inférieure à 1/20°. L'animal est sacrifié le 19-5-1937 ; à l'autopsie nous n'avons pas vu des lésions pouvant indiquer une infection. La culture et l'inoculation des viscères sont restées négatives. De cette expérience nous pouvons conclure contre la transmission transplacentaire.

Le rat est plus résistant encore que le lapin et le cobaye. Mais on peut le tuer régulièrement avec 1/100^e de culture sous-cutanée.

2° Hôtes vecteurs

Les cas de tularémie humaine observés en Europe sont généralement dus à un contact direct avec un animal malade. Aucun hôte vecteur n'a pu être incriminé jusqu'à ce jour dans la transmission de la maladie à l'homme ; mais, dans la transmission de la tularémie d'un animal à l'autre, il est plus que probable que des arthropodes parasites jouent un rôle de premier plan. Nos recherches expérimentales ont porté sur les punaises, les puces et l'*Ornithodoros lahorensis*.

1° *Cimex lectularius*. — Des punaises, nourries sur un cobaye infecté, sont placées ensuite sur des cobayes neufs. Sur les 28 cobayes en expérience, un seul a contracté la maladie : les punaises avaient été nourries sur cet animal 24 heures après le repas infectant et ensuite tous les jours pendant 16 jours.

Le cobaye était malade, mais ne présentait pas de tuméfaction ganglionnaire ; il est mort le 22^e jour. A l'autopsie, les ganglions étaient normaux, mais le foie et la rate étaient parsemés de nodules où la culture montra la présence de *B. tularensis*.

La punaise infectée, écrasée sur la peau rasée, donne l'infection au cobaye.

Les matières fécales des punaises infectées, inoculées au cobaye, lui transmettent l'infection.

Douze larves provenant des punaises de cette expérience furent broyées, émulsionnées dans l'eau physiologique et inoculées à un cobaye par voie sous-cutanée. Le cobaye mourut un mois après, avec les lésions caractéristiques de tularémie. Remarquons qu'il ne s'agit pas sûrement d'infection héréditaire. Les larves ont pu être contaminées par des déjections des punaises adultes infectées.

2° *Puces*. — Vingt-six puces de chat, *Ctenocephalus canis*, provenant d'un chat mort de tularémie, sont broyées dans de l'eau physiologique et inoculées le 1-11-1938 sous la peau d'un cobaye. Le 14-11-38, le cobaye était encore vivant.

3° *Ornithodoros lahorensis*. — Ces tiques sont nourries sur un lapin infecté, puis sur un cobaye neuf pendant une heure chaque jour. Une semaine après, les ganglions inguinaux du cobaye sont déjà tuméfiés. Le sérum agglutine au 1/80 au bout de 29 jours. A ce moment, on sacrifie le cobaye et l'autopsie montre des lésions caractéristiques.

Un autre cobaye est piqué par les tiques infectées tous les deux

jours du 3-12 au 20-12 ; dès le 15-12, il existe un chapelet de ganglions. Le cobaye meurt le 24-12 avec des lésions typiques.

Ornithodoros lahorensis confère la tularémie 3 fois sur 4, à condition de piquer plusieurs fois.

Le broyat des tiques donne la tularémie au cobaye.

Le broyat de tiques mortes depuis dix jours est inoculé à un cobaye par voie sous-cutanée. Le cobaye meurt 4 jours après.

Les ornithodores avaient reçu leur dernier repas infectant quatre mois auparavant.

Toutes ces expériences sont contrôlées par la culture et l'inoculation au cobaye des lésions découvertes à l'autopsie.

II. ETUDE DE QUELQUES SOUCHES DE BACTERIUM TULARENSE

A) *Souches étudiées.* — Nous avons poursuivi nos expériences avec 12 souches dont 6 étrangères (David, Norvège, Berlin 38, Berlin 377, Stockholm 13, Stockholm 4) et 6 souches autochtones (Guilhane, Sait, Çorlu, Ceylan, Hamzabey, Su). Toutes ces souches avaient les mêmes caractères bactériologiques, mais leur virulence était très variable ; par exemple, les souches Berlin 38 et Stockholm 13 étaient presque avirulentes.

B) *Milieu d'étude.* — Nous avons employé un milieu de Mac Coy et Chapin, modifié par le remplacement des 40/100 d'eau physiologique par du bouillon de veau cystiné à 0,1 pour 100 et glucosé à 1 p. 100. La bactérie pousse plus abondamment et se conserve 7 mois dans un frigidaire.

Le *B. tularense* pousse très bien sur le milieu de Francis.

Nous avons obtenu des cultures sur des milieux préparés avec du sang humain et du sang de cheval, d'âne, de veau, de chèvre, de mouton, de lapin, de lièvre, de cobaye, de buffle, de poule, de dindon, de canard et d'oie.

C) *Filtrabilité.* — Le *B. tularense* traverse la bougie Berkefeld, mais non la bougie L3 Chamberland. Les cobayes inoculés avec le filtrat de L3 ne sont pas morts, mais leur sérum a agglutiné au 1/50.

D) *Toxine.* — Nous n'avons pas réussi à déceler la toxine, soit dans les corps microbiens, soit dans le filtrat d'une émulsion congelée 3 fois à -14° et décongelée à 37° . Les souris, cobayes et lapins inoculés par voie intra-veineuse avec les filtrats et les émulsions tuées ont tous résisté.

III. OBSERVATIONS CLINIQUES, RECHERCHES DIAGNOSTIQUES ET THÉRAPEUTIQUES

A. Infections de laboratoire. — Après 7 mois de travail au laboratoire, l'un de nous (S. B.) s'est infecté. En ouvrant un flacon contenant de l'émulsion microbienne gelée et décongelée 3 fois de suite, une goutte a giclé dans l'œil gauche. Toutes les mesures tentées pour faire avorter l'infection ont été vaines. Après une incubation de 48 heures apparut du larmolement ; puis la conjonctivite devint manifeste avec une tendance ulcéreuse. Simultanément, les ganglions parotidiens et sous-maxillaires, d'abord sensibles à la pression, furent considérablement tuméfiés.

La maladie s'est accompagnée d'une réaction générale : fièvre élevée, frissons, vomissements, courbatures et arthralgies, en particulier au niveau des genoux.

La leucocytose était à 10.000 par mm³ et la formule leucocytaire était la suivante :

Polynucléaires neutrophiles	52
Polynucléaires éosinophiles	2
Lymphocytes	15
Monocytes	26
Formes intermédiaires	5
	<hr/>
	100

Ultérieurement, les ganglions parotidiens et sous-maxillaires évoluèrent vers la suppuration qui nécessita une intervention chirurgicale.

B. Intradermo-réaction chez l'homme et les animaux. — Une intradermo-réaction fut pratiquée sur nous-même le 35^e jour de la maladie.

On injecta 0 cm³ 1 d'émulsion microbienne dans le derme de l'avant-bras ; 2 heures après, il existait déjà au point d'injection une papule de 1 cm. de diamètre entourée d'un halo rosé.

Cinq heures après, cette papule rouge atteignait 2 cm. de diamètre.

A la huitième heure, la réaction locale s'était encore étendue et une réaction générale apparut avec des frissons, de la fièvre (39°5) et des courbatures ; 24 heures après, ces signes persistaient et localement on observait un véritable placard de 10 cm. de diamètre dont le bord était violacé et le centre commençait à se sphaceler. Les ganglions axillaires étaient tuméfiés et sensibles.

A la 48^e heure, l'escarre était formée et commençait à se détacher ; la température redevint normale, tandis que l'aréole inflammatoire diminuait. La croûte tomba le 4^e jour, laissant une plaie rouge qui se cicatrisa en 8 jours. Parallèlement, les ganglions parotidien et sous-maxillaire diminuaient de volume, mais leur suppuration se précipita.

L'intradermo-réaction semble être un procédé de diagnostic très fidèle, mais doit être pratiquée avec certaines précautions.

Nous nous sommes servi d'une émulsion microbienne contenant 250 millions de bactéries par cm³ et chauffée pendant 2 heures à 58°. 1/10 de cm³ de cette émulsion ne donne pas de grande réaction locale ou générale.

Chez les animaux d'expérience, l'intradermo-réaction est utile pour mettre en évidence une infection latente. Chez le cobaye, elle apparaît le 5^e jour de l'infection sous forme d'une petite papule rouge et dure. La réaction est d'autant plus forte que l'infection est plus avancée. Elle semble également marquée lorsque l'infection est latente.

L'intradermo-réaction chez l'animal, lorsqu'elle est intense, s'accompagne, comme chez l'homme, d'une réaction ganglionnaire et générale.

C. Sérologie. — Les propriétés agglutinantes du sérum apparaissent chez l'homme et les animaux, au cours de la 2^e semaine de la maladie.

Dans notre cas précité, la courbe de l'agglutination fut la suivante :

5/IV/37	1/50
23/IV/37	1/8000
5/V/37	1/6400
31/V/37	1/800
17/IX/37	1/160
22/X/37	1/80
26/I/38	1/200
5/IV/38	1/100

Pour se faire une idée de la fréquence de la tularémie en Turquie, nous avons recherché, avec l'aide du Service de Bactériologie, l'agglutination des souches de *B. tularensis* par les sérums envoyés pour réaction de Widal et pour Wassermann. Nous n'avons eu aucun cas positif.

Ensuite, nous avons, avec l'aide du Dr Suayp Barim, Directeur de

la Santé du Vilayet d'Ankara, recherché l'agglutination chez les ouvriers de l'abattoir et les bouchers de la ville.

Sur 115 sérums éprouvés, nous avons eu 6 cas positifs :

Métiers.	Taux de l'agglutination.
Tripier	1/80
Tripier	1/160
Tueur	1/40
Boucher	1/20
Boucher	1/80
Boucher	1/40

En ce qui concerne les coagglutinines, les sérums humains ne coagglutinent pas le bacille d'Eberth, les paratyphiques, le *Proteus* X 19, le *B. coli* et les bacilles dysentériques, mais parfois les *Brucella*.

Les sérums d'animaux infectés, mouton, lapin, cobaye, n'agglutinent pas les *Brucella*. Notre sérum n'agglutina pas les *Brucella* tant que le taux de l'agglutination du *B. tularensis* fut très élevé ; mais ensuite, le taux des coagglutinines monta à 1/20.

Sur 50 sérums de malades reçus de Talat Vassfi Oz de Thrace, agglutinant le *B. tularensis* de 1/10 à 1/320 et plus, plusieurs ont coagglutiné les *Brucella* :

N° de sérum	Agglutination avec le <i>B. tularensis</i>	Coagglutination avec le <i>Brucella</i> .
1	1/320	1/20
3	1/320	1/80
8	1/320	1/20
10	1/320	1/80
11	1/320	1/20
23	1/10	1/40
46	1/40	1/20
49	1/10	1/20

D. Essais de Thérapeutique. — a) Vaccination. — Elle fut tentée avec des cultures tuées et vivantes.

1. *Vaccin tué.* — Des cobayes sont inoculés avec une émulsion microbienne chauffée une heure à 56°. Ils reçoivent 1 cm³, 3 fois de suite, à une semaine d'intervalle. Une semaine après la dernière injection, on inocule une culture virulente qui tue tous les cobayes ainsi que les animaux témoins.

2. *Vaccin vivant*. — Nous avons employé la souche Stockholm 13, qui ne tue pas le cobaye. Le 14-10-37, 12 cobayes sont inoculés sous la peau avec 1 cm³ de cette culture. Un œdème passager se forme au point d'inoculation et les ganglions inguinaux augmentent de volume. L'intradermo-réaction est positive. Le 8-12-37, ces cobayes sont inoculés, ainsi que deux témoins, avec une culture virulente. Les témoins meurent au bout de 7 à 11 jours.

Les cobayes vaccinés ont fait un abcès au point d'inoculation et des adénites, mais ils ont résisté. Les ganglions diminuèrent de volume, mais l'intradermo-réaction était toujours positive.

Le 23-11-37 et le 8-12-37, nous avons sacrifié deux cobayes. A l'autopsie, les ganglions contenaient un pus caséifié jaunâtre ; le foie et surtout la rate étaient parsemés de nodules.

On doit, semble-t-il, parler ici de prémunition plus que d'immunisation.

Signalons en outre qu'un des cobayes vaccinés a mis bas le 16-10-37 alors que son intradermo-réaction était encore positive. Le petit cobaye avait une intradermo-réaction négative le 4-11-37 et le 12-1-38, mais le 4-2-38, son sérum agglutinait à 1/320 et le 29-2-38 l'intradermo-réaction devenait positive. Il a maintenant 4 mois et ne présente aucun symptôme anormal.

b) *Sérothérapie*. — Nous avons inoculé 2 moutons avec une émulsion de microbes tués et enrobés dans de la lanoline. L'émulsion contenait 20 milliards de bactéries par cm³.

Dates	Quantité d'émulsion	Quantité de mélange.
5/V/37	0,2 cm ³	2 cm ³
14/V/37	0,5 —	5 —
28/V/37	1 —	10 —
15/VI/37	2 —	20 —
30/VI/37	4 —	40 —
15/VII/37	8 —	80 —
30/VII/37	12 —	120 —

Le sérum prélevé une semaine après la dernière injection agglutinait le *B. tularensis* à 1/1.800 pour le premier mouton et à 1/1.600 pour le second. Le mélange des sérums des deux animaux n'avait aucun pouvoir curatif ni préventif sur des souris. Les souris témoins sont mortes en 4 jours et les souris inoculées en 6 ou 7 jours, c'est-à-dire avec un certain retard.

c) **Chimiothérapie.** — Nous avons fait cette expérience avec le D^r Ali Mustafa, en employant le prontosil et le paramino benzène sulfamide.

1° On fait ingérer 3 jours de suite 0 gr., 01 de médicament, et ensuite, on injecte 0 cm³, 5 de l'émulsion virulente qui tue les souris.

2° Les souris sont inoculées d'abord, et 24 heures après, ingèrent le médicament. Ces souris meurent.

CONCLUSIONS

1° Les recherches de Talat Oz en Thrace et nos constatations personnelles nous font croire que la maladie existait depuis des années en Turquie.

2° Le nombre des mammifères et des oiseaux, sauvages et domestiques, sensibles à la tularémie est très grand. Les animaux infectés éliminent les bactéries par la bile et les urines ; ceci peut expliquer l'infestation massive d'un cours d'eau, surtout en été, par les urines de gros animaux, buffles par exemple.

3° La transmission de la maladie est possible par les punaises et l'*Ornithodoros lahorensis*, argasiné très répandu en Turquie.

4° Le diagnostic de la tularémie peut être fait par l'inoculation à la souris que nous préférons au cobaye, par l'intradermo-réaction et le séro-diagnostic.

5° Il ne semble pas exister d'immunité dans la tularémie, mais une prémunition.

6° La vaccination, la sérothérapie, la chimiothérapie se sont jusqu'à ce jour montrées inefficaces.

BIBLIOGRAPHIE

ASIM ARAR. — *Off. Intern. Hyg. publique*, n° 9, sept. 1937.

KEMAL HÜSEYİN. — *Pratik doktor*, n° 9, p. 129, sept. 1936.

— *Tedavi klinigi ve lâboratuvar Dergisi*, n° 7, p. 109, sept. 1937.

— *Zeitschr. f. Hyg.*, CXIX, 1937.

S. KAMIL TOKGÖZ. — *Sihhiye mecmuasi*, XIII, n° 58, 1937.

O. BİCAN, I. TITİZ et M. F. KURTARAN. — *Tularémie*, Monographie, 1936.

S. BİLAL. — *Türk Baytarlar Birliği Dergisi*, VII, n° 5-6, 1937.

TALAT VASFİ OZ. — *Zentralb. f. Bakter (Referate) (B)*, CXXIX, n°s 5-6, 1938.

Institut d'Hygiène d'Ankara.

**SUR LA PROPAGATION
DE MALADIES D'ORIGINE BACTÉRIENNE
PAR DES *CULEX* ET DES PUNAISES**

Par **H. BRAUN** et **E. CASPARI**

En étudiant la bibliographie, il nous a semblé que le rôle joué par les moustiques du genre *Culex* et par les punaises dans la transmission des maladies bactériennes n'est pas encore tout à fait éclairci. C'est pourquoi nous avons fait sur ce sujet des expériences dont nous rapportons brièvement les résultats.

Pour étudier cette question au point de vue expérimental, les bacilles paratyphiques sont très utiles. Tout en provoquant des maladies chez l'homme et chez des animaux dans les conditions naturelles, ils se distinguent par une résistance considérable et un besoin de substances alimentaires relativement petit. Nous possédons aussi pour les déceler des méthodes très sensibles (bouillon bilié, milieux de Müller-Kauffmann et au vert de malachite). Les canaris et les souris sont réceptifs pour le bacille paratyphique, type Breslau ; ils peuvent contracter la maladie spontanément et être infectés artificiellement sans difficulté. Les moustiques et les punaises sucent le sang de ces animaux ! C'est pourquoi on se trouve dans des conditions favorables pour étudier expérimentalement le rôle joué par les moustiques et les punaises dans la propagation des maladies bactériennes en employant le canari et la souris, les paratyphiques, les punaises et les *Culex*.

I. EXPÉRIENCES AVEC *Culex* pipiens

Au microscope et par culture on peut constater le plus souvent peu ou pas de bactéries, de levures et de champignons dans l'intestin de ces insectes. Une flore et une faune constante y manquent totalement. Comme le sang constitue un milieu très favorable pour un grand nombre de microbes, cette constatation est remarquable. Probablement il existe dans l'intestin de ces insectes piqueurs des conditions très défavorables pour les microbes, les levures et les champignons. Nous ignorons s'il s'agit d'une action bactéricide des

sécrétions intestinales, si le sang frais ingéré exerce une action destructrice sur les germes, ou si ce phénomène est encore dû à d'autres causes.

Après combien de temps les bacilles paratyphiques ingérés avec le sang sont-ils encore décelables dans le corps des moustiques ?

154 *Culex pipiens* ont sucé du sang de quelques canaris et souris gravement infectés de bacilles paratyphiques et dont le sang contenait après leur mort ces germes en grand nombre. Après des intervalles de temps différents, les divers moustiques furent tués par le cyanure de potassium et examinés au point de vue de bacilles paratyphiques. Il a résulté de ces expériences, que des *Culex pipiens* ayant ingéré du sang contenant des bacilles paratyphiques sont capables de conserver ces germes dans leurs corps pendant plusieurs semaines (3 à 4). Cependant, chez une grande partie des moustiques, on ne retrouve plus de bacilles après quelques jours ou quelques semaines.

Remarquons encore que le nombre des bacilles paratyphiques dans le corps de l'insecte, même 20 jours après l'ingestion du sang infecté, peut être très considérable, de sorte que sur un milieu solide, sur lequel on a étalé l'insecte, il se développe un nombre considérable de colonies de bacilles paratyphiques.

Combien de temps après la succion les bacilles paratyphiques sont-ils décelables à l'état vivant dans l'appareil piqueur ou dans ses environs ? La réponse à cette question est d'une importance capitale pour juger du danger de l'inoculation de ces germes par la piqure.

Nous avons fait gorger quelques moustiques sur des canaris infectés. Puis, après avoir séparé la tête de l'insecte du tronc à divers intervalles après le repas infectant, nous avons examiné ces deux parties pour savoir si elles contenaient les microbes. Dans la plupart des cas la tête futensemencée en bouillon bilié ou en milieu de Müller-Kauffmann pour les enrichir en bacilles paratyphiques. Le tronc de l'animal futensemencé sur le milieu d'Endo, pour avoir en même temps des renseignements sur le nombre des microbes contenus.

Immédiatement après le repas infectant, nous avons examiné 11 moustiques. Les corps de tous ces moustiques renfermaient une grande quantité de bacilles paratyphiques mais les têtes de 9 exemplaires étaient stériles, 2 seulement renfermant des bacilles paratyphiques. Ce résultat est remarquable, puisque même quand il y a un grand nombre de germes dans le sang du donneur, ces microbes ne sont pourtant retrouvés qu'assez rarement dans l'appareil piqueur ou dans ses environs. Il semble que la succion est suffisam-

ment forte pour empêcher l'adsorption des germes. Vraisemblablement, après la piqure, il ne reste pas de sang dans les pièces buccales.

Naturellement on ne doit pas généraliser ces faits, car il est possible qu'en usant d'autres germes ou d'autres insectes piqueurs on obtiendra d'autres résultats.

Etant donné que les bacilles paratyphiques sont rarement retenus dans la trompe et que les moustiques piquent rarement deux fois à courts intervalles, il nous paraît que le danger de l'inoculation de bacilles paratyphiques et de microbes analogues tels que les bacilles typhiques n'existe que très rarement et ne devrait avoir aucune importance hygiénique.

Tout en tenant compte de la possibilité, que les bacilles paratyphiques puissent parvenir quelques jours plus tard de l'intestin dans les pièces buccales, nous avons examiné la tête et le tronc d'un certain nombre de moustiques ayant ingéré 1 à 6 jours avant du sang infecté. Mais nous avons toujours trouvé stériles les têtes de moustiques dont le corps contenait une grande quantité de bacilles paratyphiques.

Le danger, que des *Culex* ayant ingéré quelques jours auparavant du sang infecté inoculent les germes à l'occasion de la piqure, est donc minime et n'existe pas dans la plupart des cas.

La deuxième question examinée par nous au point de vue expérimental était de savoir si, et pendant combien de temps, les germes pathogènes sont éliminés avec les matières fécales. Au commencement nous avons recherché si les selles des *Culex* non infectés contiennent des microbes. Dans la plupart des cas, ces déjections se montraient stériles ; sur les milieux ensemencés ne poussaient que rarement des microbes saprophytes.

Le résultat de nos expériences pour les *Culex* infectés était le suivant : La plupart des selles ne contiennent des bacilles paratyphiques que quelques (environ 3) jours après l'ingestion du sang infecté. Ces bacilles peuvent être décelables dans les excréments encore 20 jours plus tard. Cependant beaucoup de selles sont déjà libres de bacilles paratyphiques après une semaine.

La quantité des germes éliminés avec les selles peut être considérable. Des selles par exemple déposées au cours d'une nuit par un moustique après avoir piqué un animal malade 2 jours avant, contenaient au moins 100.000 bacilles paratyphiques.

Comme les *Culex* pondent leurs œufs dans l'eau, il est intéressant de savoir si l'eau peut être infectée pendant la ponte, l'ouverture génitale étant située au voisinage de l'anus.

Il résulte de nos expériences, faites pour répondre sur cette question, qu'en effet une infection de l'eau peut avoir lieu pendant la ponte de *Culex* infectés. Par exemple, des moustiques avaient pondu des œufs, 4 ou 5 jours après un repas infectant, à la surface d'un verre rempli d'eau. Un échantillon de cette eau, ensemencé sur des milieux appropriés, contenait des bacilles paratyphiques. Nous ne pouvons pas trancher la question de savoir de quelle façon l'eau était infectée par les moustiques, par les selles ou d'une autre manière.

Etant donné que les *Culex* volant d'un endroit à l'autre sont en état de déposer leurs déjections partout, comme les mouches, il est intéressant de savoir si des aliments peuvent être infectés par des moustiques.

Nous avons fait des expériences pour voir si des moustiques femelles à jeun sucent la viande crue ou bouillie humide. C'est en effet le cas. Dans nos expériences, faites avec de la viande et avec des moustiques infectés, aucune infection de la viande n'a eu lieu. Peut-être cela était un hasard, puisque, dans des expériences analogues, pendant lesquelles nous avons offert aux moustiques du pain, du sucre ou du coton imbibé d'eau sucrée, ces aliments contenaient des bacilles paratyphiques. Les moustiques utilisés dans ces expériences s'étaient gorgés de sang infecté 4 à 6 jours avant.

Il résulte de ces faits que des moustiques de l'espèce *Culex pipiens*, éliminant des microbes pathogènes, sont capables d'infecter des aliments.

II. EXPÉRIENCES AVEC LES PUNAISES

Pour les expériences avec des punaises, nous avons utilisé des souris infectées avec des bacilles paratyphiques virulents du type Breslau, appelés bacilles de la typhoïde des souris. On peut obtenir aisément que des punaises à jeun sucent à la queue ces animaux.

Des punaises captives ne contiennent dans leur tube digestif aucune flore ou faune constante.

Avec les punaises infectées avec des bacilles paratyphiques nous avons obtenu des résultats analogues à ceux qu'ont donné les *Culex*. Les bacilles paratyphiques peuvent être décelables dans le corps et dans les matières fécales des punaises infectées jusqu'à 3 semaines après le repas infectant. Si les punaises sucent plusieurs fois du sang stérile après la piqure infectante, elles ne sont pas exemptes de bacilles paratyphiques. Les matières fécales contiennent des bacilles paratyphiques à partir du 4^e jour après l'ingestion du sang infecté.

Une infection de l'eau et des aliments par des punaises ne peut pas avoir lieu, parce qu'elles s'en vont après la piqure dans leurs cachettes. Des œufs de punaises infectées, pondus de 4 à 14 jours après le repas infectant, sont, d'après nos expériences, libres de bacilles paratyphiques. Par contre, des larves peuvent contenir ces germes pathogènes à leur surface, puisqu'elles ont la possibilité de se salir dans leurs cachettes, où se trouvent des matières fécales infectées. Nous avons trouvé une fois une semblable infection chez une larve. On peut donc trouver infectée une larve de punaise qui est sortie d'un œuf stérile.

La virulence des bacilles paratyphiques n'est pas perdue par le séjour dans l'intestin de la punaise. Nous n'avons pas pu déceler dans l'appareil piqueur de punaises infectées de bacilles paratyphiques ni le premier jour ni les suivants jusqu'au 19^e jour, bien que nous ayons trouvé dans le tronc des mêmes animaux des germes en grande quantité.

RÉSUMÉ

Il résulte des expériences ayant pour but de décider si, pendant la succion, une transmission est possible, que des *Culex* et des punaises contenant des bacilles paratyphiques sont, dans la plupart des cas, incapables d'infecter des animaux réceptifs par la piqure.

BIBLIOGRAPHIE

- BRAUN (H.) et CASPARI (E.). — *Istanbul Seririyati*, n° 3, 1938.
BRUMPT (E.). — *Précis de Parasitologie*, 5^e édit., 1936, Paris, Masson et Cie.
— *Ann. de Parasitol.*, XV, 1937.
— *Bull. Acad. de Méd.*, Paris, CXVII, 1937.
EPSTEIN (G. W.), SILVERS (J. L.) et EXEMPLARSKAYA (E. V.). — *Giorn. Batter.*, XV, 1935, et XVII, 1936.
FIEBIGER (I.). — *Die tierischen Parasiten*, 3 Auflage, Urban u. Schwarzenberg, 1936.
MARTINI (E.). — *Verbreitung von Krankheiten durch Insekten. Weichardts Ergebnisse der Hygiene*, VII, 1925.
— *Wege der Seuchen*. Ferdinand Enke, Stuttgart, 1936.
NIESCHULZ (O.). — *Zbl. Bakter.*, I, Orig., CXXXV, 1935.
NUTTALL (G. H. F.). — *Zbl. Bakter.*, I, Orig., XXII, 1897 ; XXIII, 1938 ; *Hyg. Rundschau*, IX, 1899.
ROSENHOLZ (H. P.) et OWSJANNIKOWA (O. W.). — *Zbl. Bakter.*, I, Orig., CXI, 1929.
ZUELZER (M.). — *Jl. trop. Med.*, XXXIX, 1936.

REVUE CRITIQUE

REVUE DES TRAVAUX PUBLIÉS EN YUGOSLAVIE SUR LE PROBLÈME DES TIQUES ET NOUVELLES RECHERCHES SUR LE POISON DE LEURS ŒUFS

Par B. OSWALD

1. LA PARALYSIE CAUSÉE PAR LES TIQUES EN YUGOSLAVIE

La paralysie causée par les tiques chez l'homme et les animaux est connue depuis bien des années en Amérique du Nord (Bruce 1920, Hadwen, Hadwen et Nuttall 1914, Nuttall 1915, Parker, etc.), en Afrique du Sud (Knuth et du Toit 1921) et en Australie orientale (Hindmarsh et Pursell 1935, Ross 1926, Strickland 1915). Elle a été récemment signalée dans quelques îles égéennes dépendant de l'Europe (Tzortzaki et Papadaki 1936), mais semble être restée inconnue sur le continent lui-même.

Pendant l'automne de 1935, une maladie non étudiée jusqu'alors a sévi sur les ovins, caprins et bovins d'un an, en Serbie méridionale (Yougoslavie), causant de lourdes pertes dans six districts en moins d'un mois. Les animaux atteints avaient une démarche chancelante, tombaient et étaient incapables de se relever sans aide. Ces symptômes s'accompagnaient bientôt de dyspnée, de rumination diminuée, d'amoindrissement de l'appétit ou, tout au moins, de difficulté pour prendre la nourriture. Le troisième ou quatrième jour, les animaux mouraient, à moins que survienne une convalescence spontanée. Chez quelques animaux malades, furent observés des troubles graves de l'appareil oculaire et de la sécrétion nasale. La température se maintenait presque normale. Les autopsies ne fournirent que des résultats négatifs ; cependant, dans quelques cas, elles montrèrent une légère augmentation de la rate ou un léger œdème des poumons.

Malheureusement, la maladie fut d'abord confondue avec un certain nombre d'affections communes, tels que : charbon, blackleg, septicémie hémorragique, intoxication par des plantes, coryza. Plus tard la possibilité de bradsot et de louping-ill fut envisagée. Finalement, en raison de la forte infestation par des tiques des animaux atteints par la maladie, Mlinac et Oswald diagnostiquèrent la paralysie par tiques (1936) (1). La première description fidèle de la maladie est due à Svetec, à Priština. Notre diagnostic parut établi par l'observation qu'une convalescence précoce survenait après que les tiques avaient été enlevées à la main. Toutes les tentatives de transmission de la maladie à des individus bien portants, par inoculation du sang des malades, restèrent sans succès. Aucun organisme responsable ne put être découvert dans le matériel obtenu des animaux ayant succombé. L'épidémie cessa spontanément en l'espace de moins d'un mois. Les 3 figures de la planche XXXIV, dues à Mlinac, montrent trois cas cliniques de paralysie par tiques en Yougoslavie.

La maladie décrite est connue localement par les paysans sous différents noms, tels que : *Shimteera*, *Shoontoora*, *Kertchan*, *Lejanitza*, *Padavitza*, *Kreevogoosa*, *Valyavitza* et *Jabitza*. Le premier de ces noms a été adopté dans ce pays, parce que les premiers cas furent enregistrés sur un territoire où la maladie était appelée *Shimteera*. Il faut dire que ce mot n'a de signification en aucune langue parlée dans ce district et que les recherches pour en trouver la racine sont restées sans succès. C'est aussi le cas du deuxième nom : *Shoontoora*. En ce qui concerne le nom *Kertchan*, il est dérivé de celui d'une plante croissant dans le district et que les paysans crurent pouvoir être responsable de la maladie. Le dernier nom, *Jabitza*, signifie petite grenouille (cependant il est très difficile de trouver une relation entre un animal souffrant de paralysie par tique et une grenouille). Tous les autres noms ci-dessus mentionnés contiennent l'idée de tomber et choir.

Il est d'un grand intérêt de savoir que la maladie dite *Shimteera* est supposée réapparaître à intervalles réguliers d'environ cinq ans. On trouverait difficilement un seul fermier qui soit convaincu que la maladie doit être attribuée aux tiques, cependant tous prennent soin de débarrasser leurs animaux de ces parasites (2).

(1) Il doit être mentionné que Mlinac fut le premier de nous deux, qui pensa à cette maladie.

(2) Les maladies transmises par des tiques, telles que la piroplasmose et l'anaplasmose, la spirochétose et l'égyptianellose, sont très communes en Serbie méridionale.

2. LISTE DES ESPÈCES DE TIQUES TROUVÉES EN YUGOSLAVIE

J'ai étudié les tiques de Yougoslavie pendant ces deux dernières années et j'ai trouvé les espèces suivantes :

Ixodes ricinus Linné,
I. hexagonus dardanicus Schulze,
I. frontalis brunneus Panz. Koch.,
Hyalomma scupense Schulze,
Hæmaphysalis punctata Canest. et Fanz.,
H. inermis Birula,
H. leachi Audouin,
Dermacentor reticulatus Fabricius (*niveus* Olen.),
Rhipicephalus bursa Canest. et Fanz.,
R. sanguineus Latreille,
Boophilus calcaratus Birula (*B. calcaratus balcanicus* Minning).
Argas persicus Oken.

Depuis la Grande Guerre, plusieurs auteurs se sont occupés de la classification des tiques de Yougoslavie (Apfelbeck 1927, Babić 1935, Knuth, Behn et Schulze 1918, Mlinac et Oswald 1936, Oswald 1937, Repić 1926).

3. REVUE DES TRAVAUX CONCERNANT LE POISON
 CONTENU DANS LES ŒUFS DE *Hyalomma scupense*
 ET DE *Boophilus calcaratus balcanicus*

En raison des graves dommages que la paralysie par tiques a causés dans ce pays, une recherche systématique de toutes les espèces de tiques se rencontrant en Yougoslavie a été organisée pour connaître celles dont les propriétés toxiques pouvaient être affirmées positivement.

La série des investigations fut commencée avec l'espèce que l'on considérait comme étant *Hyalomma aegyptium* (Linné) (Neumann, 1911), c'est-à-dire *H. savignyi* Gervais (Delpy, 1936). On pense maintenant qu'il s'agit de *H. scupense* Schulze 1931.

Il a été prouvé, au moyen d'une modification convenable de la méthode de Regendanz et Reichenow (1931), qu'un poison violent est contenu dans les œufs pondus par cette espèce de tique et qu'une quantité égale à 0 cm³, 5 de « Standard Extract », c'est-à-dire l'équivalent de 0 gr., 1 d'œufs, administrée par voie sous-cutanée, est suffisante pour provoquer la paralysie expérimentale par tiques,

avec un effet fatal, chez un cobaye (Mlinac et Oswald 1936). Il a aussi été prouvé que ce poison est thermolabile, étant complètement détruit par chauffage de 15 minutes à 85° C. ou de 1 minute à 100° C.

Dans notre travail suivant (1937), il a été prouvé qu'un poison analogue est contenu dans les œufs de *Boophilus calcaratus* Birula (Neumann), c'est-à-dire *B. calcaratus balcanicus* Minning 1935. La partie biochimique de nos recherches a été continuée à Skoplje et il a été prouvé que ce poison n'est ni détruit par une faible concentration (0,2 p. 100) d'HCl, telle qu'elle existe dans l'estomac de l'animal, ni digéré par la pepsinase, c'est-à-dire le suc gastrique. Les mêmes résultats furent obtenus avec la ptyaline, ferment salivaire.

4. RECHERCHES TOXICOLOGIQUES SUR LE POISON

CONTENU DANS LES ŒUFS DE *Rhipicephalus bursa* Canest. et Fanz.

Les recherches exposées ci-dessus furent continuées avec *Rhipicephalus bursa* Canest. et Fanz. Cette tique est très commune en Serbie méridionale au printemps et en été et elle attaque ordinairement les moutons et les bœufs.

Les expériences ci-dessous décrites ont été effectuées en juin 1937.

Méthode. — Bien que notre méthode ait été déjà publiée (Mlinac et Oswald, 1936, 1937), je crois utile de l'exposer à nouveau.

Des femelles gorgées sont récoltées sur des animaux, soit paissant dans les prés, soit amenés à l'abattoir et placés dans des boîtes de Pétri propres, à raison de dix par boîte. Les tiques sont pesées immédiatement, avant comme après la ponte. Un petit morceau de papier à filtre mouillé de quelques gouttes d'eau stérilisée est ajouté de façon à obtenir une humidité adéquate. Le couvercle est enlevé chaque jour pendant une minute pour permettre la ventilation. Les boîtes sont placées sur une table du laboratoire et recouvertes par une feuille de papier, en sorte que les tiques ne soient pas irritées par la lumière. Les œufs de un à quatre jours sont considérés comme « œufs frais ». Ils sont récoltés et pesés sur une balance de précision, propre, puis employés pour la préparation de l'extrait standard comme ci-dessous.

Les œufs sont broyés dans un mortier de porcelaine stérilisé. Une solution stérilisée de NaCl est ajoutée graduellement, à raison de 4 parties de solution pour une d'œufs, et le mélange est trituré jusqu'à ce qu'il soit bien homogène : 1 cm³ de cet extrait équivaut à 0 gr. 2 d'œufs. Le liquide est filtré sur papier dans un entonnoir de verre stérilisé et est recueilli dans un tube de verre stérilisé. Le liquide obtenu est uniformément sans

transparence, brun-rouge. Le tube est ensuite placé au bain-marie à + 60° C. pendant une heure pour obtenir une stérilisation partielle de la suspension, sans perte appréciable de sa toxicité. Après refroidissement, quelques gouttes sont immédiatement ensemencées sur deux plaques de gélose en culture aérobie et anaérobie. En même temps, des cobayes adultes sont inoculés sous la peau du cou, avec une dose appropriée, pour connaître la propriété biologique de l'extrait.

L'animal est pesé avant l'inoculation et au moment de sa mort, de sorte que sa perte de poids soit connue. Sa température est prise avant l'expérience et ensuite chaque matin. Les symptômes doivent être étudiés avec soin et chaque cobaye est soumis après sa mort à une autopsie complète ; une certaine quantité de son sang est inoculée à un cobaye normal, pour savoir si la maladie peut être transmise par cette voie. Finalement, quelques gouttes d'une suspension des cultures bactériennes développées sur les plaques d'agar ensemencées avec l'extrait sont inoculées sous la peau d'un cobaye normal pour savoir si ces cultures sont pathogènes ou non, pour cette espèce animale (1).

En suivant cette méthode, qui peut être appelée *méthode standard d'écrasement des œufs*, un *extrait standard* (2) a été préparé avec *Rhipicephalus bursa* Can. et Fanz.

Le tableau I donne le résultat des expériences d'inoculation sur les cobayes.

En outre, cinq cobayes ont été employés à des essais de transmission de la maladie par inoculation de sang ; les résultats ont été négatifs. Les deux animaux, inoculés avec les cultures bactériennes ayant poussé sur plaque de gélose, ont survécu.

Symptômes. — Un petit nombre d'heures après l'inoculation d'une dose léthale de *rhipicephalo-ixovotoxine*, l'animal paraît déprimé et perd l'appétit. Le jour suivant, la respiration devient difficile et au troisième jour apparaît un symptôme inaccoutumé. Lorsque l'animal se couche sur le flanc, il est incapable de se relever seul, mais, s'il essaye de le faire, on observe des mouvements typiques de ses pattes postérieures, rappelant beaucoup ceux de natation ou de rame. Ces symptômes sont souvent accompagnés d'accidents oculaires et de décharge nasale. Finalement, la température baisse, l'animal s'affaiblit, la dyspnée apparaît et il meurt lentement. Les ani-

(1) La majorité des bactéries est tuée après une heure d'exposition à 60°C, mais un petit nombre, appartenant principalement aux bactéries sporulées, survit généralement. Les virus filtrants sont habituellement tués par ce procédé.

(2) Je propose le nom d'*ixovotoxine* pour le poison ou les poisons contenus dans les œufs de tiques.

TABLEAU I

R. N°	DATE JUN 1937	DOSE	SYMPTÔMES	AUTOPSIE	POIDS (animal en bonne santé)	POIDS (animal mort)
29....	9	2,0	typiques	Sérieuse infiltration au niveau du point d'inoculation. 11 juin.	510	non pesé
30....	id.	1,0	id.	Id. 11 juin.	400	id.
31....	id.	0,5	id.	Id. traces. 16 juin.	530	id.
32....	id.	0,5	id.	Presque négative. 12 juin.	500	id.
33....	id.	0,3	id.	Id. 14 juin.	380	id.
34....	id.	0,2	nuls	Survie.	450	—
52....	15	2,0	typiques	Presque négative. 17 juin.	410	400
53....	id.	1,0	id.	Id. 18 juin.	410	370
54....	id.	0,75	id.	Id. 19 juin.	410	370
55....	id.	0,5	id.	Id. 20 juin.	400	310
56....	id.	0,3	nuls	Survie.	400	—
57....	id.	0,2	nuls	Survie.	400	—

maux sont souvent trouvés morts sur le ventre, les pattes à moitié étendues.

Autopsie. — Une légère nécrose du tissu sous-cutané, parfois avec pétéchies, ou même avec une abondante infiltration au point d'inoculation, est à peu près tout ce que l'on peut observer. Dans la plupart des cas, on ne trouve rien du tout. Malheureusement, des examens histologiques du tissu nerveux n'ont pu être faits.

5. RECHERCHES SUR LE POISON DES ŒUFS DE *Rhipicephalus sanguineus* Latr.

Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau II.

TABLEAU II

R. N°	DATE	DOSE	SYMPTÔMES	AUTOPSIE	Poids (animal en bonne santé)	Poids (animal mort)
41....	12 juin	2,0	typiques	Presque négative 15 juin.	510	pàs pesé
42....	id.	1,0	id.	Id. 17 juin.	420	310
43....	id.	0,75	nuls	Survie.	440	—
44....	id.	0,50	id.	—	400	—
43....	id.	0,3	id.	—	370	—
44....	id.	0,2	id.	—	320	—

6. ACTION DE LA TRYPSINASE SUR LE POISON DES ŒUFS DE *Hyalomma scupense* ET DE *Rhipicephalus bursa*

Nous avons décrit précédemment (1937) nos expériences sur l'action de la pepsinase sur les œufs de *Boophilus calcaratus*.

Pour la digestion par la trypsinase, l'expérience a été conduite comme il suit avec l'extrait standard de *Rhipicephalus bursa* et de *Hyalomma scupense*. Nous avons reconnu que ces poisons ne sont pas détruits par une solution de soude, à la faible concentration de 0,1 p. 100, ayant à peu près le même pH que celui de la partie antérieure de l'intestin de l'animal. Ensuite, on trouva qu'un cobaye normal ne peut pas supporter l'inoculation sous-cutanée de 2 cm³ de solution à 0,1 p. 100 de soude contenant 0 gr., 05 de trypsinase. En conséquence, la préparation suivante fut effectuée :

Des doses léthales doubles des deux extraits furent mélangées séparément avec une solution de soude normale jusqu'à ce que la suspension ait un pH correspondant à celui d'une solution de soude à 0,1 p. 100. Alors, dans chaque tube de cette suspension, on ajouta 0 gr., 05 de trypsinase. Un autre tube, contenant quelques fibres de fibrine, fut rempli d'un suc intestinal artificiel analogue. Ces tubes furent placés 24 heures à l'étude à 37° C. Le lendemain matin, la fibrine fut trouvée complètement digérée. Les contenus des autres tubes furent neutralisés exactement avec de l'acide chlorhydrique normal (quelques gouttes furentensemencées sur plaques de gélose) et alors inoculés à des cobayes.

Les deux animaux montrèrent les symptômes typiques de la *paralyse expérimentale par tiques* et moururent dans les délais habituels. Aucun organisme pathogène ne fut trouvé sur les plaques de gélose et la tentative de transmission de la maladie par inoculation

de sang fut infructueuse. Un cobaye qui avait reçu sous la peau du suc intestinal artificiel neutralisé, comme il est décrit plus haut, sans aucun extrait d'ixovotoxine, survécut.

On peut supposer que la mort des cobayes ci-dessus est due à certaines substances de décomposition, en raison du processus protéolytique du contenu des œufs de tiques.

Pour s'en assurer, l'expérience fut répétée avec la modification suivante :

Les extraits standard furent d'abord bouillis, puis refroidis et ensuite additionnés de suc intestinal artificiel. Les deux cobayes ayant reçu des inoculations de cette préparation inactive ne montrèrent pas de symptômes et survécurent, ayant cependant reçu par voie parentérale des substances de décomposition protéolytique dérivées du contenu des œufs de tiques. Cela montre que le poison n'est pas digéré par la trypsinase.

En suivant la méthode décrite précédemment (1936, 1937), nous avons établi que le poison contenu dans les œufs de *Rhipicephalus bursa* est aussi thermolabile.

Finalement, d'une manière semblable à celle décrite plus haut, il a été prouvé que les résultats obtenus antérieurement avec la pepsinase (1937) ne pouvaient pas être expliqués par quelque substance présumée toxique, due à l'action protéolytique de ce ferment. Il semble que les poisons contenus dans les œufs de tique sont, en réalité, non digérés par la pepsinase.

7. POIDS DE *Hyalomma scupense*, de *Rhipicephalus bursa* ET D'*Hæmaphysalis punctata* CAN. ET FANZ.,

AVANT ET APRÈS LA PONTE

TABLEAU III

ESPÈCE	NOMBRE	POIDS EN GR.		POURCENTAGE MOYEN DE LA PERTE DE POIDS, DUE AUX ŒUFS (1)
		avant oviposition	après	
<i>R. bursa</i>	20	4,0	0,6	85
id.	20	7,5	1,4	81
<i>Hy. scupense</i>	6	5,8	1,0	83
id.	4	4,0	0,6	85
<i>Hæm. punctata</i> ...	4	1,8	0,4	

(1) Les autres facteurs influant sur la perte de poids du corps des tiques, tels que la perte en eau, sont considérés comme très peu importants et, en conséquence, négligés.

8. ETUDES BACTÉRIOLOGIQUES DES EXTRAITS D'ŒUFS DE TIQUES

Les résultats diffèrent considérablement. Parfois les plaques de gélose sont couvertes de colonies, de plusieurs bactéries et bacilles, aérobies et anaérobies, principalement des ubiquistes, de cocci non pathogènes et sporulants et de bacilles anthracoïdes bénins.

Mais les plaques peuvent aussi être presque stériles. Dans deux cas il y a eu une désagréable surprise. Une fois avec un extrait d'*Hyalomma* et une fois avec un extrait de *Boophilus* ; une infection mortelle avec œdème gazeux malin se déclara chez tous les cobayes employés et aussi chez un agneau d'un an. Cet accident a été causé par un organisme anaérobie, *Clostridium* sp., hautement pathogène, qui fut isolé des animaux morts dans les 24 heures (1).

9. DISCUSSION ET CONCLUSION

Regdanz et Reichenow (1931) ont émis l'opinion que le poison contenu dans les œufs de tiques (dans leur cas il s'agissait d'œufs de *Rhipicephalus sanguineus* et de *Dermacentor reticulatus*) est identique au poison sécrété par les glandes salivaires, c'est-à-dire au poison paralysant. Si cela était exact, il suffirait toujours de reconnaître, pour une espèce déterminée de tique, si elle contient, ou non, le poison dans ses œufs ; on en conclurait qu'elle est, ou non, à compter parmi les espèces paralysantes. Il semble donc beaucoup plus commode d'expérimenter avec les œufs qu'avec les glandes salivaires ou par le moyen de la fixation des tiques à l'hôte. Je dois sincèrement reconnaître que j'ai été moi-même partisan d'une telle considération. Mais mes recherches ont montré qu'en Yougoslavie il y a au moins quatre espèces de tiques dont les œufs sont toxiques. A chaque saison, une au moins d'entre ces espèces est présente en Serbie méridionale (2). Cependant les cas cliniques de paralysie par tiques sont très rares et, réellement, les épidémies sévères semblent survenir seulement à intervalles réguliers. Il semble alors difficile d'expliquer la rareté de la paralysie alors que nous avons presque toute l'année des espèces de tiques à œufs toxiques, fixées sur les animaux domestiques en grande quantité.

Le point suivant sur lequel je désire insister est que les symptômes observés chez les cobayes inoculés avec des ixovotoxines déri-

(1) Il aurait été à la fois intéressant et pratique de montrer si les tiques peuvent être capables de transmettre certains organismes pathogènes tels que ceux du charbon et du blackleg.

(2) Dans une prochaine publication, je montrerai que l'apparition de toutes les espèces de tiques de Yougoslavie est strictement saisonnière.

vées de : *Hyalomma scupense*, *Boophilus calcaratus*, *Rhipicephalus bursa* et *R. sanguineus*, sont toujours les mêmes. Cela ne montre-t-il pas que tous ces poisons sont étroitement apparentés les uns aux autres ?

RÉSUMÉ

1) Il a été trouvé 12 espèces de tiques en Serbie méridionale (Yougoslavie).

2) En modifiant le procédé de Regendanz et Reichenow, nous avons établi la méthode dite *méthode standard de broyat d'œufs* et nous avons ainsi prouvé qu'il existe un poison fortement paralysant dans les œufs de *Rhipicephalus bursa*. Les résultats obtenus par Regendanz et Reichenow ont été à nouveau vérifiés et pour deux espèces la dose minimum léthale pour les cobayes a été trouvée. La première des deux espèces semble posséder un poison plus violent. Le nom d'*ixovotoxine* est proposé pour ce poison.

3) Ce poison est thermolabile. Il n'est détruit ni par l'acide chlorhydrique à 0,2 p. 100, ni par la soude à 0,1 p. 100, ni par digestion par la pepsinase et la trypsinase.

4) Les symptômes provoqués chez les cobayes par inoculation des ixovotoxines dérivées de *Hyalomma scupense*, *Boophilus calcaratus*, *Rhipicephalus bursa* et *R. sanguineus* sont identiques.

5) La durée de la paralysie expérimentale par tiques, produite par ce poison, semble être en raison inverse de la quantité inoculée, ce qui prouve que ce poison agit toujours de la même manière. La perte de poids du corps de l'animal semble être proportionnelle à la durée de la maladie.

6) La quantité d'œufs pondus par une tique est réellement très élevée par rapport à son poids.

7) La possibilité de transmission de quelques organismes bactériens pathogènes par les tiques est discutée.

8) La relation entre le poison contenu dans les œufs de tiques et celui qui est sécrété par leurs glandes salivaires est discutée.

9) La parenté entre elles des ixovotoxines est discutée.

Remerciements. — Je désire exprimer ma sincère gratitude à mon ami, chef et collaborateur F. Mlinac, D.V.S., Chef du Laboratoire vétérinaire à l'Institut d'Hygiène de Skoplje (Yougoslavie), pour m'avoir grandement facilité ce travail et permis d'utiliser ses excellentes photographies de cas cliniques.

BIBLIOGRAPHIE

- APFELBECK (V.). — Prilog za upoznavanje faune iksodida u Bosni i Hercegovini i u susednim krajevima. *Glasn. Cent. hig. zav.*, 3, 4, 1927.
- BABIĆ (I.). — Parazitička acarina i insekta ustanovljena kod domaćih životinja u Jugoslaviji. *Vet. Arhiv.*, 4, 5, 1935.
- BRUCE (E. A.). — Tick paralysis in British Columbia. *Dom. Can. Dep. of Agric. Bull.*, 1920.
- BRUMPT (E.). — Paralyse ascendante mortelle expérimentale du chien par piqure de la tique australienne : *Ixodes holocyclus*. *C.R. Acad. Sc.*, CXCVII, 1933, p. 1358.
- DELPY (L.). — Notes sur les Ixodidés du genre *Hyalomma* (Koch). *Ann. de Parasit. hum. et comp.*, XIV, 1936, p. 206.
- HADWEN (S.). — On « Tick paralysis » in Sheep and Man following Bites of *Dermacentor venustus*. *Parasitology*, VI, 1914, p. 283.
- HADWEN (S.) et NUTTALL (G. H. F.). — Experimental Tick paralysis in the Dog. *Parasitology*, VI, 1914, p. 298.
- HINDMARSH (W. L.) et PURSELL (R. T.). — Tick paralysis of Dogs. Mortality after Serum Treatment. *Austral. Vet. J.*, XI, 1935.
- KNUTH (P.) et DU TOIT (P. J.). — Die Zecken und ihre Bekämpfung. *Mense, Hdbch. d. Tropkrank.*, VI.
- KNUTH, BEHN, SCHULZE. — Untersuchungen über die Piroplasmose der Pferde im Jahre 1917. *Ztschr. f. Veterinärkunde*, XXX, 1918.
- KOZINC (M.). — Prinosi k početnom istraživanju « šimtira » u Hercegovini zvanoj « Letanica ». *Jugosl. vet. Glasn.*, XVI, 1936.
- MAC LEOD (J.). — *Ixodes ricinus* in Relation to its Physical Environment. *Parasitology*, II, 27, 1, XXVI, 1934, p. 282 ; XXVII, 1935, p. 123 et 489 ; XXVIII, 1936, p. 295.
- MINNING (W.). — Beiträge zur Systematik und Morphologie der Zeckengattung *Boophilus* Curtice. *Ztschr. f. Parasitenkunde*, VII, 1935, p. 7.
- Zur Kenntnis des Genus *Boophilus* Curtice. *Ztschr. f. Parasitenkunde*, VII, 1935, op. 1.
- MLINAC (F.) et OSWALD (B.). — « Šimtira ». *Jugosl. vet. Glasn.*, XVI, 1936.
- Početna istraživanja o otrovnosti vrsta krpelja u Jugoslaviji. *Jugosl. vet. Glasn.*, XVI, 1936.
- Početna istraživanja o otrovu iz jaja krpelji *Boophilus calcaratus balcanicus* Minning ispitano na zamorcima. *Vet. Arhiv.*, VI, 1937.
- NEUMANN (L. G.). — *Ixodidae*.
- NUTTALL (G. H. F.). — « Tick paralysis » in Man and Animals. *Parasitology*, VII, 1915, p. 95.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XXXIV

Trois cas de paralysie à tiques en Yougoslavie (cas Mlinac).



- NUTTALL, WARBURTON, COOPER, ROBINSON. — *Ticks, a Monograph of the Ixodoidea*, I, 1908 ; II, 1911 ; III, 1915 ; IV, 1926.
- OLENEV (N. O.). — Die Zecken (Ixodoidea) der Fauna Russlands. *Zschr. f. Parasitenkunde*, IV, 1932, p. 126.
- OSWALD (B.). — O krpeljima : Koje štete uzrokuju i kako da se suzbiju. *Jugosl. vet. Glasn.*, XVII, 1937.
- Kratak prikaz o razvojnomo ciklu važnijih protozoa u krpeljima. *Jugosl. vet. Glasn.*, XVII, 1937.
- O vrstama, pojavi i rasprostranjenosti krpelj au Jugoslaviji, s osbitim obzirom na Jugnu Srbiju. *Jugosl. vet. Glasn.*, Belgrade, 1938, n° 2.
- PARKER (R. R.). — Tick paralysis. *Hamilton Mon. Sta. Circ.*, 4.
- REGENDANZ (P.) et REICHENOW (E.). — Ueber Zeckengift und Zeckenparalyse. *Arch. f. Schiffs. u. Trop. Hyg.*, XXXV, 1931.
- REPIĆ (O.). — Fauna krpelja u tevtelijskoj i dojranskoj kotlini. *Jugoslov. vet. Glasn.*, VI, 1926.
- ROSS (I. C.). — An Experimental Study of Tick paralysis in Australia. *Parasitology*, XVIII, 1926, p. 410.
- Tick paralysis in the Dog caused by Nymphs of *Ixodes holocyclus*. *Austral. vet. Jl.*, VIII, 1932.
- Tick paralysis : A Fatal Disease of Dogs and other Animals in Eastern Australia. *J. Coun. f. Scien. et Indus. Res.*, VIII, 1935.
- SCHULZE (P.). — Die Zeckengattung *Hyalomma*. *Zschr. f. Parasitenkunde*, III, 1931, p. 22.
- STRICKLAND (C.). — Note on a Case of « Tick paralysis » in Australia. *Parasitology*, VII, 1915, p. 379.
- TZORTZAKI (N.) et PAPADAKI (G.). — La paralysie à tiques chez l'homme et chez les animaux domestiques. 3^e Congr. internat. de Pathol. comparée, 1936.
- YAKIMOFF, BELAWINE, RASTEGAIEFF, SCHLÜPIKOFF. — Zur Biologie der Zecke *Boophilus annulatus calcaratus* Bir. *Zschr. f. Infekt. Paras. Krankh. u. Hyg. d. Haust.*, XXXVI, 1929.
- ZDANOVSKI (N.). — Valjavica ili žabica. *Jugosl. vet. Glasn.*, XVI, 1936.

*Laboratoire vétérinaire de l'Institut d'hygiène
de Skoplje, Yougoslavie.*

NOTES ET INFORMATIONS

Au sujet d'une cercaire de Dicrocoeliidé récemment observée en Bretagne. — Dans le foie d'un *Helix* (*Cryptomphalus*) *aspersa* O.F.M., récolté dans la région de la Pointe du Raz (Finistère), Jean Chalaux (1935, pp. 53-56, fig. 1 sporocyste, fig. 2-3 cercaires, fig. 4 « cercaire âgée ») (1) a trouvé des sporocystes cylindriques, non ramifiés, d'une longueur moyenne de 2 mm., avec un diamètre d'environ 0 mm., 180, renfermant chacun quelques dizaines de cercaires à différents âges, de 100 μ à 370 μ de longueur.

Une des cercaires figurées par Jean Chalaux (*ibid.*, fig. 2 C) montre un appendice caudal volumineux à peu près aussi long que le corps de la cercaire et un peu élargi antérieurement ; la partie terminale de l'appareil excréteur (la vessie apparemment) est représentée comme bordée de cellules polyédriques à membranes réfringentes. Malgré le peu de renseignements fournis par la description et les figures, il est évident qu'il ne s'agit pas, comme l'a supposé J. Chalaux, d'une cercaire de *Brachylæmus*, mais bien d'une cercaire du groupe de *C. vitrina* Linstow (1887) et *C. lungocaudata* P. Piana (1882).



Fig. — Stylet d'une cercaire trouvée chez *Helix aspersa* O.F.M. (Jean Chalaux leg. 10-3-1935)

Très aimablement, J. Chalaux m'a communiqué deux préparations de ces sporocystes et cercaires, ce dont je le remercie vivement. L'état actuel de ce matériel ne m'a pas permis une étude morphologique du parasite ; j'ai pu cependant observer quelques caractères complétant dans une certaine

mesure ceux publiés par J. Chalaux.

Les ventouses sont subégales (60 à 65 μ de diamètre) et la largeur du corps des grands individus atteint 130 μ . Le stylet est fortement renflé antérieurement, en arrière de la pointe, celle-ci m'a paru triangulaire avec une base assez large ; je figure un stylet qui, vu en projection, mesurerait environ 16 μ , 5.

Tant que je n'aurai pas à ma disposition un matériel d'étude plus favorable, je ne peux pas me prononcer sur l'identité spécifique de cette cercaire, mais il est évident qu'elle s'apparente : à celle que j'ai décrite (en collaboration avec J. Callot et C. Desportes) des *Helix* (*Cryptomphalus*)

(1) *Bull. Soc. scientifique de Bretagne*, XII, 1935, pp. 53-57, fig. 1-4.

aspersa O.F.M., de Richelieu (Indre-et-Loire), à celle trouvée chez le même hôte à Roscoff (Finistère) par E. Brumpt, à celle trouvée chez *Helix pomatia* L. du marché de Paris par Paul-H. Fisher et à *Cercaria pomatiæ* Cl. Vaney et A. Conte (1899) (1).

Ce qui, dans le cas présent, est particulièrement intéressant, c'est l'abondance des métacercaires enkystées dans leur sporocyste. Les kystes sont ovales et mesurent de $125 \times 105 \mu$ à $194 \times 155 \mu$; la paroi est épaisse de 6 à 10μ chez les kystes les plus petits; elle atteint 14μ chez les plus grands (2).

L'existence, dans le cycle des *Dicrocoeliidæ*, d'un stade métacercaire enkysté, stade que j'ai découvert et signalé le premier (en collaboration avec J. Callot et C. Desportes) (3), n'implique pas, pour tous les cas, la migration de la cercaire hors du mollusque. On peut supposer que la non-migration est constante pour une même espèce cercarienne, mais il est aussi admissible que ce sont des conditions (humidité, température) défavorables qui sont la cause de l'enkystement dans le mollusque et même dans les sporocystes et que le phénomène d'enkystement sans migration peut s'observer chez la plupart des cercaires du groupe *vitrina-lungocaudata*; l'hôte définitif s'infeste en ingérant le mollusque porteur de kystes avec la plante qui le porte, si c'est un hôte herbivore (cas de la plupart des hôtes définitifs de *Dicrocoelium lanceolatum* (Rud.), aussi bien que l'hôte malacophage ingérant seulement le mollusque (cas des oiseaux hébergeant des *Dicrocoeliidæ*).

Robert-Ph. DOLLFUS.

Un helminthe de Primate inexactement indiqué comme parasite du chat. — Dans les « *Ergänzungen und Nachträge* » du volume *Acanthocephala* de H. G. Bronns : *Klassen und Ordnungen des Tierreichs*, A. Meyer (1933, p. 563) dit que l'« *Esingi* », indiqué comme hôte de *Nephridiacanthus kamerunensis* Meyer, à Bipindi (Cameroun), est le « *Zwergmeerkatze* » : *Cercopithecus talapoïn*, c'est-à-dire *Miopithecus talapoïn* (Schreber 1775).

Il ne s'agit donc pas du « chat », comme je l'ai dit à tort dans le n° 4 (1938) des *Annales de Parasitologie*, page 374, sur la foi d'un dictionnaire de la langue Bulu.

R.-Ph. DOLLFUS.

(1) Cf. *Annales de Parasitologie*, XIII, 1935, pp. 269-274, fig.

(2) D'après de nouveaux renseignements que je viens de recevoir, les mesures effectuées par Jean Chalaux vont de $96 \times 156 \mu$ à $204 \times 240 \mu$ pour les kystes et de $205 \times 120 \mu$ à $600 \times 201 \mu$ pour les cercaires; pour la ventouse orale d'une cercaire, J. Chalaux a trouvé 68μ de long sur 54μ de large.

(3) Cf. *Annales de Parasitologie*, XII, 1934, pp. 521-527, fig.

Trématodes de Tunisie. *Heterophyoidea* (Note préliminaire). — Nous avons déjà donné les premiers résultats de nos prospections concernant les trématodes de Tunisie (1).

Avant de revenir plus complètement sur des recherches ayant porté sur d'autres trématodes larvaires ou adultes de la faune de la Régence, nous désirons indiquer sommairement ce qui concerne plus particulièrement les espèces appartenant à la superfamille des *Heterophyoidea* Faust, observés dans les conditions naturelles ou expérimentales.

A) *Heterophyidæ*. — Nous avons trouvé en Tunisie :

Heterophyes heterophyes (v. Siebold) au stade de métacercarie chez des *Mugil* pêchés à la Goulette ou dans le lac de Tunis ; nous avons obtenu l'adulte chez le chat et nous avons observé son infestation naturelle à Tunis.

Heterophyes dispar Looss et *H. aequalis* Looss, soit par infestation expérimentale, soit chez des chats naturellement infestés.

A. italica Alessandrini chez des chats spontanément infestés.

Haplorchis pumilio (Looss) (= *Monorchotrema taihokui* Nishigori) : nous avons obtenu cette espèce chez le chat, la souris, le rat à partir de métacercaires d'*Astatotilapia desfontainesi* de Gafsa.

Pygidiodopsis genata Looss : les métacercaires ont été trouvées chez *Hemichromis bimaculatus* du Nefzaoua et l'adulte obtenu en nourrissant de ces poissons, des rats, des souris, des chats.

Centrocestus cuspidatus Looss a été obtenu chez un rat ayant ingéré des *Astatotilapia*.

Nous avons trouvé *Stictodora sawakinensis* Looss chez un *Anas platyrhyncha* du lac de Tunis et chez *Butaurus stellaris* un *Apophallus* très voisin d'*A. brevis*.

B) A côté de ces espèces d'*Heterophyidæ*, nous avons rencontré des représentants de la famille des *Microphallidæ* :

Spelotrema excellens Nicoll chez *Himantopus himantopus*, *Maritrema gratiosum* Nicoll chez *Eriola minuta* et chez un Sterne.

En donnant à des souris blanches les métacercaires si fréquentes chez *Palaemonetes punicus* du Nefzaoua, nous avons obtenu en quelques heures des exemplaires de *Levinseniella pellucida* Jägerskiöld dont l'utérus contenait de nombreux œufs.

On voit donc que nous avons retrouvé en Tunisie ces *Heterophyidæ* parasites des ichtyophages, trématodes déjà étudiées en Roumanie, en Egypte et en Palestine et signalés jusqu'en Extrême-Orient.

Une de ces espèces est particulièrement intéressante au point de vue médical, *Heterophyes heterophyes*, puisqu'elle infeste l'homme, dans les conditions naturelles, en Egypte et au Japon.

Nous donnerons ultérieurement la description des exemplaires et le détail des expériences réalisées.

L. BALOZET et J. CALLOT.

(1) BALOZET et CALLOT. — Arch. Inst. Pasteur Tunis, XXVII, 1937, p. 18 et p. 184.

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS

BALAZET (L.) et CALLOT (J.). — Trématodes de Tunisie. <i>Heterophyoidea</i> . (Notes et Informations)	562
BRAUN (H.) et CASPARI (E.). — Sur la propagation de maladies d'origine bactérienne par des <i>Culex</i> et des punaises	543
BRUMPT (E.). — Identification des piroplasmes du chien du type <i>Piroplasma canis</i> . — Transmission de la souche française par la tique sud-africaine <i>Hæmaphysalis leachi</i> . — Valeur des épreuves d'immunité croisée dans les piroplasmoses	97
— <i>Rickettsia</i> intracellulaire stomacale (<i>Rickettsia culicis</i> n. sp.) de <i>Culex fatigans</i>	153
— Fréquence et origine des « black spores » de Ross au cours de l'infection des stégomyies par <i>Plasmodium gallinaceum</i>	220
— Formes évolutives d' <i>Hæmogregarina mauritanica</i> chez la tique <i>Hyalomma syriacum</i>	350
— Parasite cœlomique (<i>Cœlomoplasma hyalomma</i> n. g. n. sp.) de la tique <i>Hyalomma syriacum</i> , parasite de la tortue terrestre <i>Tes- tudo mauritanica</i>	362
— Parasite cœlomique (<i>Cœlomoplasma rhipicephali</i>) transmis hé- réditairement, parasite de la tique <i>Rhipicephalus bursa</i>	364
— Le <i>Plasmodium bubalis</i> Sheather 1919, du buffle domestique d'Asie, peut-il évoluer chez les anophèles ? (<i>Revue critique</i>)	369
BRUMPT (E.) et URBAIN (A.). — Epizootie vermineuse par acantho- céphales (<i>Prosthenorchis</i>) ayant sévi à la singerie du Muséum de Paris	289
BRUMPT (E.) et DESPORTES (C.). — Hôtes intermédiaires expéri- mentaux de deux espèces d'acanthocéphales (<i>Prosthenorchis spirula</i> et <i>P. elegans</i>) parasites des lémuriens et des singes.....	301
CABALLERO Y C. (E.). — Nématodes parasites des reptiles du Mexi- que	327
CALLOT (J.). — Sur un <i>Diphylobothrium</i> de la loutre	526
CALLOT (J.), LAVIER (G.) et LEROUX (R.). — Un cas de cancer multi- centrique du foie, associé à la distomatose hépatique chez un mouton	423

CALLOT (J.) et BALOZET (L.). — Trématodes de Tunisie. <i>Heterophyoidea</i> . (Notes et Informations)	562
CARPENTIER (G.), GUILLOT (G.) et COURTADE (R.). — L'ensemencement des poils parasités dans les teignes du cheval	159
CASPARI (E.) et BRAUN (H.). — Sur la propagation de maladies d'origine bactérienne par des <i>Culex</i> et des punaises	543
COOMAN (E. de) et WAELE (A. de). — Etude expérimentale de l'échinococcose secondaire	121
CARDOSO (F.-A.). — Sur le mécanisme de la transmission de la maladie de Chagas	341
COURTADE (R.), CARPENTIER (C.) et GUILLOT (G.). — L'ensemencement des poils parasités dans les teignes du cheval	159
DANG-VAN-NGU et GALLIARD (H.). — Variations saisonnières de l'évolution de <i>Dirofilaria immitis</i> chez <i>Aedes (Stegomyia) albopictus</i>	210
DELPY (L.). — Les espèces iraniennes du genre <i>Hæmaphysalis</i> Koch 1844. Identité d' <i>Hæmaphysalis cholodkovskyi</i> Olenov 1928 et d' <i>H. cinnabarina</i> var. <i>cretica</i> Senevet et Caminopetros 1936	1
DESPORTES (C.). — A propos d'une nymphe monstrueuse de <i>Hyalomma mauritanicum</i> Senevet	11
— Complément aux recherches sur la fréquence du trichocéphale et de l'oxyure à Paris	17
— <i>Filaria œsophagea</i> Polonio 1859, parasite de la couleuvre d'Italie, est un <i>Dracunculus</i> très voisin de la filaire de Médine	305
DESPORTES (C.) et BRUMPT (E.). — Hôtes intermédiaires expérimentaux de deux espèces d'acanthocéphales (<i>Prosthenorchis spirula</i> et <i>P. elegans</i>) parasites des lémurien et des singes	301
DOLLFUS (R.-Ph.). — Métacercarie de <i>Brachylæmus</i> chez <i>Helicella obvia</i> (Ziegler) Hartmann, en Bulgarie	28
— Sur un <i>Cysticercus fasciolaris</i> Rudolphi tératologique (polycéphale)	133
— Une espèce à ajouter à la liste des helminthes du chat (Notes et Informations)	374
— Etude morphologique et systématique de deux espèces d'acanthocéphales, parasites des lémurien et des singes. Revue critique du genre <i>Prosthenorchis</i> Travassos	385
— Au sujet d'une cercarie de <i>Dicrocoeliid</i> récemment observée En Bretagne (Notes et Informations)	560
— Un helminthe de Primate inexactement indiqué comme parasite du chat (Notes et Informations)	561
DOLLFUS (R.-Ph.) et MONOD (Th.). — Pandarinés peu connus (genres <i>Phyllothyreus</i> Norman 1903 et <i>Gangliopus</i> Gerstaecker 1854) ...	196
FARRERAS (E.). — Contribution à l'étude de la ponte des <i>Culex</i> ...	146
FAURE. — Traitement par le froid artificiel de la spirurose cutanée des équidés	142

GALLIARD (H.) et DANG-VAN-NGU. — Variations saisonnières de l'évolution de <i>Dirofilaria immitis</i> chez <i>Aedes (Stegomyia) albopictus</i>	210
GUERRA (P.) et LANGERON (M.). — Nouvelles recherches de zymologie médicale	36, 162, 429, 481
GUILLOT (G.), COURTADE (R.) et CARPENTIER (C.). — L'ensemencement des poils parasités dans les teignes du cheval	159
KOSTITCH (D.), MLINAC (E.) et SIMITCH (T.). — Sur une nouvelle filaire du chien, dans la Serbie du Sud	22
KOSTITCH (D.) et SIMITCH (T.). — Présence de <i>Trichomonas canistomæ</i> Hegner et Ratcliff chez les chiens de la Serbie du Sud. Sa différenciation d'avec <i>Trichomonas elongata</i> Steinberg	33
LANGERON (M.). — <i>Notulæ mycologicæ</i> . I. Pouvoir protéolytique des <i>Beauveria</i> (Notes et Informations)	374
— <i>Notulæ zoologicæ</i> . I. Evolution de microfilaires nocturnes chez les phlébotomes (Notes et Informations)	477
LANGERON (M.) et GUERRA (P.). — Nouvelles recherches de zymologie médicale	36, 162, 429, 481
LAVIER (G.). — Sur <i>Eimeria railletii</i> L. Léger 1899, coccidie intestinale d' <i>Anguis fragilis</i>	215
— Sur un protophyte parasite intestinal de poisson marin	259
LAVIER (G.), LEROUX (R.) et CALLOT (J.). — Un cas de cancer multicentrique du foie, associé à la distomatose hépatique chez un mouton	423
LEROUX (R.), CALLOT (J.) et LAVIER (G.). — Un cas de cancer multicentrique du foie, associé à la distomatose hépatique chez un mouton	423
MLINAC (E.), SIMITCH (T.) et KOSTITCH (D.). — Sur une nouvelle filaire du chien, dans la Serbie du Sud	22
MONOD (Th.) et DOLLFUS (R-Ph.). — Pandarinés peu connus (genres <i>Phyllothyreus</i> Norman 1903 et <i>Gangliopus</i> Gerstaecker 1854)....	196
OSWALD (B.). — Lésions externes observées chez les tiques conservées au laboratoire	151
— Revue des travaux publiés en Yougoslavie sur le problème des tiques et nouvelles recherches sur le poison de leurs œufs (<i>Revue critique</i>)	548
SAIT BILAL et SERVER KAMIL. — Recherches expérimentales sur l'étiologie de la tularémie en Turquie	530
SCHWETZ (J.). — Notes protozoologiques sur le Bas-Congo et le Kwango	242
— Quelques réflexions et suggestions pour une future classification des trypanosomes pathogènes de l'Afrique Centrale (<i>Revue critique</i>)	265
SERVER KAMIL et SAIT BILAL. — Recherches expérimentales sur l'étiologie de la tularémie en Turquie	530

SIMITCH (T.), KOSTITCH (D.) et MLINAC (E.). — Sur une nouvelle filaire du chien, dans la Serbie du Sud	22
SIMITCH (T.) et KOSTITCH (D.). — Présence de <i>Trichomonas canisto-</i> <i>mæ</i> Hegner et Ratcliff chez les chiens de la Serbie du Sud. Sa différenciation d'avec <i>Trichomonas elongata</i> Steinberg	33
SIMITCH (T.). — Sur une amibe buccale du chien, <i>Entamæba cani-</i> <i>bucalis</i> n. sp.	251
SIMONS (H.). — Nouvelles applications du mélange colorant sapo- nine-bleu de méthylène à l'étude des protozoaires sanguicoles..	334
— Mise en évidence des protozoaires et des spirochètes sanguico- les en goutte épaisse, en présence d'hématies nucléées, par le taurocholate de bleu de méthylène	254
SPRINHOLZ-SCHMIDT (A.-J.). — Infection simultanée par le <i>Trypa-</i> <i>nosoma theileri</i> et le <i>Theileria sergenti</i> en Extrême-Orient	117
TIMON-DAVID (J.). — Sur un phoridé parasite de la sauterelle verte	193
URBAIN (A.) et BRUMPT (E.). — Epizootie vermineuse par acantho- céphales (<i>Prosthenorchis</i>) ayant sévi à la singerie du Muséum de Paris	289
WAELE (A. de) et COOMAN (E. de). — Etude expérimentale de l'échi- nococcose secondaire	121
Reuves critiques	265, 369, 548
Notes et informations	374, 477, 560
Répertoire des espèces et des genres nouveaux, 85, 180, 273, 376,	479
Table des matières par noms d'auteurs	563
Table alphabétique des matières	567
Index du répertoire des espèces et des genres nouveaux	570

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

A

Acanthocéphales.....	289, 301,	385
Acariens	1, 11,	548
<i>Aedes (Stegomyia) albopictus</i> ..		210
Amibes		251
<i>Anacamptothrix intestinalis</i>		263
Anophèles		369
<i>Anguis fragilis</i>		215
Assimilation de l'azote		168
Auxanogrammes	162,	515

B

<i>Beauveria</i>	374
Black spores	220
<i>Brachylemus</i> (métacercaire) ...	28
Buffle domestique	369

C

Cancer multicentrique du foie..	423
<i>Candida</i>	172, 179, 429
<i>C. albicans</i>	432
<i>C. aldoi</i>	494
<i>C. brumpti</i>	496
<i>C. chalmersi</i>	471
<i>C. deformans</i>	503
<i>C. flaveri</i>	499
<i>C. guilliermondi</i>	468
<i>C. intermedia</i>	461
<i>C. krusei</i>	482
<i>C. parakrusei</i>	489
<i>C. pelliculosa</i>	463

<i>Candida pseudotropicalis</i>	464
<i>C. suaveolens</i>	505
<i>C. triadis</i>	452
<i>C. tropicalis</i>	456
<i>C. zeylanoides</i>	501
Cereaires	560
Cestodes	121, 133, 526
Cestodes, tératologie	133
Champignons, 36, 159, 162, 172,	
179, 429	481
Chat	374
Chien.....	22, 33, 97, 251
Coccidies	215
<i>Cœlomoplasma hyalommae</i>	362
<i>C. rhipicephali</i>	264
Couleuvre d'Italie	305
Crustacés	196
<i>Culex</i>	543
<i>C. fatigans</i>	153
<i>Culex</i> , ponte	146
Culicidés, ...	146, 210, 220, 369, 543
<i>Cysticercus fasciolaris</i>	133

D

Dicrocœliidés	560
Diptères	146, 193, 543
<i>Diphyllbothrium</i>	526
<i>Dirofilaria immitis</i>	210
Distomatose hépatique	423
<i>Dracunculus æsophagus</i>	305

E

Echinococcose secondaire	121
<i>Eimeria raillieti</i>	215

Election des sucres	165
<i>Entamoeba canibuccalis</i>	251

F

Fermentations	74
Filaire du chien	22
<i>Filaria œsophagea</i>	305
Flagellés	33, 117

G

<i>Gangliopus</i>	196
-------------------------	-----

H

<i>Hamaphysalis</i>	1
<i>H. cinnabarina</i> var. <i>cretica</i>	1
<i>H. cholodkovskyi</i>	1
<i>H. leachi</i>	97
<i>Hamogregarina mauritanica</i> ...	350
<i>Helicella obvia</i>	28
Helminthes	374, 561
Hémiptères	543
Hôtes intermédiaires	301
<i>Hyalomma mauritanicum</i>	11
<i>H. syriacum</i>	350, 362

I

Immunité croisée	97
Index synonymique du genre	
<i>Candida</i>	508
Ixodidés, 1, 11, 97, 151, 350, 362,	
364	548
Ixodidés, espèces iraniennes	1
Ixodidés, monstruosités	11

K

<i>Kalicephalus humilis</i>	324
-----------------------------------	-----

L

Lémuriens	301, 385
Levures	36, 162, 429, 481
Lois de Kluver-Dekker	82
Loutre	526

M

Maladies bactériennes	543
Maladie de Chagas, transmission	341
<i>Megaselia giraudii</i>	195
Métacercaires (<i>Brachylæmus</i>) ...	28
Méthode auxanographique de Bei-	
jerinck	164
Microfilaires chez les phlébotomes	477
Mouton	423

N

Nématodes, 17, 22, 142, 210, 305,	327
<i>Nephridiæcanthus kamerunensis</i> ,	
374	561
<i>Notula mycologica</i>	374
<i>Notula zoologica</i>	477

O

Oxyures	17
---------------	----

P

Pandarinés	196
<i>Parathelandros scelopori</i>	329
Phlébotomes	477
Phoridés	193
<i>Phyllothyreus</i>	196
<i>Piroplasma canis</i>	97
Piroplasmès	97
Piroplasmoses	97
<i>Plasmodium bubalis</i>	369
<i>Plasmodium gallinaceum</i>	220
Ponte des <i>Culex</i>	146
Primates	561
<i>Prosthenorchis</i>	289, 385

<i>Prosthenorchis elegans</i>	301
<i>P. spirula</i>	301
Protophyte parasite	259
Protozoaires, 242, 254, 334, 362,	364
Psychodidés	477
Punaises	543

R

Reptiles du Mexique	327
<i>Rickettsia culicis</i>	153
<i>Rhipicephalus bursa</i>	364
Rhizopodes	251

S

Sauterelle verte	193
Saponine-bleu de méthylène ...	334
Singes..... 289, 301,	385
Spirochètes	254
Spirurose cutanée des équidés..	142
Sporozoaires.. 97, 350, 369, 215,	220
<i>Stegomyia</i>	220

T

Taurocholate de bleu de méthylène	254
Taignes du cheval	159

<i>Testudo mauritanica</i>	362
Tiques	548
Tiques, lésions externes	151
<i>Theileria sergenti</i>	117
Theilerioses	117
Tortue terrestre	362
Transmission de la maladie de Chagas	341
Trématodes	28, 423, 560, 562
Trichocéphale	17
<i>Trichomonas canistomæ</i>	33
<i>Trichomonas elongata</i>	33
Trypanosomes	117, 265, 341
<i>Trypanosoma theileri</i>	117
Tularémie	530

W

<i>Wuchereria bancrofti</i>	477
-----------------------------------	-----

Y

Yougoslavie	548
-------------------	-----

Z

Zymogrammes	74, 514
Zymologie médicale. 36, 162, 429,	481

INDEX DU RÉPERTOIRE DES ESPÈCES ET DES GENRES NOUVEAUX

A

- Acanthocephaloides rhinoplagusia*, 285.
Acanthocephalus elongatus, 284.
A. minor, 284.
A. opsalichthydis, 285.
A. sinensis, 284.
Achtheinus galeorhini, 377.
Actinocephalus notiophili, 380.
Actinomyces sanguinis, 180.
Adelina cryptocerci, 86.
Aedes (Finlaya) littlechildi, 288.
Agamonema immanis, 281.
A. vomitor, 281.
Allantonema muscae, 284.
A. stricklandi, 284.
Alcicornis baylisi, 189.
Allassogonoporus, 384.
A. marginalis, 384.
Allocreadium kosia, 383.
A. nicolli, 383.
Allothrombium arambourgi, 87.
A. barbuligerum, 87.
A. brachytrichotum, 87.
A. geminatum, 87.
A. innocens, 87.
A. pumilio, 87.
A. vicinum, 87.
Alluaudomyia maculosa, 95.
A. senta, 95.
Amblyomma darwini wollebachi, 87.
A. finitimum, 286.
A. quasistriatum, 286.
A. tapiri, 286.
Amcebotænia nycticoracis, 273.
Amcebotænia oligorchis, 273.
Amphicæcum parvum, 280.
Ancyrophora uleiota, 380.
Anguillicola, 278.
A. globiceps, 278.
Angusticæcum braziliense, 283.
Anocentor, 286.
A. columbianus, 286.
Anopheles (Stethomyia) acanthotorynus, 288.
A. (Nyssorhynchus) anomalophyllus, 94.
A. (Kerteszia) anoplus, 288.
A. (Kerteszia) bambusicolus, 288.
A. (Anopheles) chiriquiensis, 94.
A. (Arribalzagia) evandroi, 92.
A. (Anopheles) habibi, 96.
A. hectoris, 94.
Anopheles (Myzomyia) harperi, 92.
A. (Kerteszia) homunculus, 288.
A. (Myzomyia) macmahoni, 92.
A. (Nyssorhynchus) pessôai, 91.
A. pullus, 288.
A. (Lophopodomomyia) squamifemur, 93.
Anuretes plectorhynchi, 377.
Anthobothrium exiguum, 274.
Apatemon casarcus, 184.
A. indicus, 184.
Apiscularis schulzi, 282.
Aplectana gigantea, 480.
Argas haszi, 286.
A. steini, 286.
Arhythmacanthus, 285.
A. fusiformis, 285.
Arhythmorhynchus duocinctus, 284.

Ascaridia japalura, 276.
A. razia, 277.
Aspidodera ansirupta, 283.
A. vazi, 284.
Aspidoptera clovisi, 92.
Atactorhynchus, 284.
A. verecundus, 284.
Atrichopogon helion, 95.
Atylotus hadjinicolaoui, 96.
Azygia amuriensis, 182.

B

Bertarellia carinii, 378.
Bezzia (*Probezzia*) *sibayæ*, 95.
B. (Probezzia) vacunæ, 95.
Bilorchis, 184.
B. indicum, 184.
Bironella (*Brugella*) *hollandi*, 288.
Bolbophorus orientalis, 383.
Bombylopsis juxtaleonina, 96.
Bomolochus decapteri, 377.
Boophilus (Palpoboophilus) minnini, 90.
Bopyrella angusta, 376.
Bothriocephalus musculosus, 191.
Bothrioscolex, 274.
B. carassius rossittensis, 274.
B. dubius, 274.
B. prussicus, 274.
Brachycaelium dorsale, 188.
B. georgianum, 187.
B. louisianæ, 188.
B. mesorchium, 187.
B. ovale, 188.
Bucephalopsis karvei, 182.
B. lenti, 188.
B. longicirrus, 188.
B. megacetabulus, 188.
B. ozakii, 188.
B. southwelli, 188.

C

Camallanus kaapstaadi, 281.
C. sweeti, 281.
Caligus epinepheli, 377.
C. fistulariæ, 377.

Caligus katuwo, 377.
C. seriola, 377.
Callimome bifasciipennis, 96.
Capillaria cubana, 281.
C. magalhãesii, 282.
C. minuta, 283.
C. montevidensis, 281.
C. perezi, 281.
C. sunci, 283.
C. uruguayensis, 281.
C. vanelli, 277.
C. viguerasi, 281.
Cardiofilaria, 279.
C. pavlovskyi, 279.
Caryophyllæus parvus, 275.
Caryospora falconis, 180.
C. japonicum, 382.
Cataphryxus, 376.
Cavilælaps, 89.
C. bresslaui, 89.
Chætopsylla karobkovi, 287.
Centrorhynchus elongatus, 285.
Cephalogonimus minutum, 184.
Cercaria angusticauda, 185.
C. cambrensis, 383.
C. dohema, 182.
C. incognita, 183.
C. gigantocerca, 183.
C. sagittaria, 186.
C. yogena, 182.
Cercorchis auristomi, 182.
Chandlerella lepidogrammi, 480.
Chinhuta, 189.
C. indica, 189.
Chiorchis purvisi, 183.
Choanotænia corvi, 275.
C. manipurensis, 190.
C. tringæ, 275.
Chrysochiton, 95.
C. bocainensis, 95.
Chrysozona gandazisi, 96.
Cladotænia circi, 273.
Clavinema, 278.
C. parasiluri, 278.
Cleidodiscus articularis, 190.
C. bedardi, 190.
C. capax, 190.
C. incisor, 189.
C. longus, 190.
C. uniformis, 190.

C. vancleavei, 190.
Cochlosoma picea, 181.
C. turdi, 181.
Cohnistreptothrix misri, 378.
Contracæcum collieri, 280.
C. crenulatum, 283.
C. gracile, 277.
C. histiophori, 277.
C. milvi, 276.
C. pagrosomi, 277.
C. robustum, 280.
C. torquatum, 276.
Cooperia laterouniformis, 281.
Cosmocephalus capellæ, 277.
Catugnia ilocana, 275.
C. meggitti, 192.
C. rimandoi, 275.
C. taiwanensis, 192.
Cotylurus orientalis, 185.
Crepidobothrium olor, 191.
Crithidia gallardoi, 86.
Ctenopsylla sicistæ, 287.
Cucullanus filiformis, 279.
C. robustus, 279.
Cucullanellus pleuronectidis, 279.
Culex (Carroliæ) soperi, 288.
C. (Microculex) woronzowi, 95.
Culicoides albomacula, 93.
C. alexis, 94.
C. arboricola, 93.
C. copiosus, 93.
C. dampfi, 93.
C. flavivenula, 288.
C. genuinus, 288.
C. gigas, 93.
C. hypsipyles, 94.
C. insignipennis, 288.
C. luteopanus, 93.
C. lutzi, 288.
C. malayæ, 288.
C. meeserellus, 94.
C. nanus, 93.
C. niger, 93.
C. pelilionensis, 92.
C. piliferus, 93.
C. rarus, 94.
C. simulans, 93.
C. scopus, 93.
C. spinosus, 93.
C. villosipennis, 93,

Culicoides zuluensis, 94.
Cummingsia intermedia, 91.
Cyathodinoides, 87.
Cyathocotyle cavusi, 187.
C. fusca, 182.
Cyrnea coraci, 480.
C. excisiformis, 276.
C. graphophasiani, 276.
Cysticercoides menidiæ, 191.
Cysticercus multiformis, 274.
C. setiferus, 384.

D

Dahlemhornis, 90.
Dermanyssus brasiliensis, 88.
Dasyhelea joycei, 95.
D. larundæ, 95.
D. thompsoni, 95.
D. tugelæ, 95.
Deltotrichonympha numidica, 181.
Dendrouterina lintoni, 274.
Dermacentor dispar, 89.
D. latus, 89.
Degeeriella episcopi, 90.
Diaschistorchis lateralis, 186.
Dichelyne diplocæcum, 280.
D. fastigatus, 280.
Dicrocartium proxillicens, 181.
Didymophyes aphodii, 380.
D. hydrobiina, 380.
D. ontophagi, 380.
D. rotunda, 380.
Dilepis capellæ, 192.
D. turdi, 192.
Dimastigomastix, 383.
D. lateræ, 383.
Diorchis nyroacæ, 273.
D. visayana, 275.
Diphyllobothrium serpentis, 274.
Diplodiscus mehrai, 185.
D. sinicus, 185.
Diplogaster brevicauda, 280.
Diplosentis, 285.
D. amphacanthi, 285.
Diplostome medusæ, 188.
Diplotriaena monticolæ, 276.
Dirhinus wohlfahrtiæ, 96.
Dirofilaria indica, 279.
Dispharynx emberizæ, 277.

E

Echeneibothrium myzorhynchum, 191.
Echinocercaria choanophila, 183.
Echinorhynchus cotti, 284.
Echinuria cincli, 277.
Ehrlichia, 180.
E. (Rickettsia) kurlovi, 180.
Eimeria amydae, 86.
E. arkhari, 379.
E. capibaræ, 86.
E. columbarum, 379.
E. dericksoni, 86.
E. hindlei, 379.
E. hydrochoeri, 86.
E. irara, 380.
E. keilini, 379.
E. krijgsmani, 379.
E. maboia, 380.
E. mayeri, 85.
E. mühlensi, 86.
E. musculi, 379.
E. nocens, 86.
E. parvula, 86.
E. schöffneri, 379.
E. tarandina, 86.
Encyclometra asymmetrica, 187.
Endamæba insoiila, 85.
Enderleinellus brasiliensis, 287.
E. replicatus, 91.
E. urosciuri, 288.
Endopalpiger, 286.
Entamæba kamala, 379.
Entamæbophaga, 378.
E. hominis, 378.
Enterobius muris, 277.
Enterocystis bullis, 382.
E. greeffi, 382.
E. yumushii, 382.
Ergasilus hypomesi, 376.
Erythrocytonucleophaga, 180.
E. ranæ, 180.
Erythrocytozoon, 85.
E. bovis, 85.
Eubrachylælaps rotundus, 89.
Eufilaria lari, 276.
Exopalpiger, 286.

F

Filaria carvalhoi, 283.
Flagellotrema, 188.
F. convolutum, 188.
Fonsecaea, 85.
Forcipomyia (Lepidohelea) hesiones, 94.
F. iphias, 95.
F. (Lepidohelea) statiræ, 94.
Fossor, 274.
F. angertrudæ, 274.

G

Genolinea manteri, 384.
G. robusta, 384.
Geolrichoides lambarenensis, 378.
Gigantobilharzia egreta, 189.
Gliricola calcaratus, 91.
Glossimetra, 184.
G. orientalis, 184.
Glossocercus, 191.
G. cyprinodontis, 191.
Glossodiplostomum hieraeti, 383.
G. luteoides, 383.
Goeldia lanei, 93.
G. (Isogoeldia) luederwaldti, 92.
Goezia minuta, 280.
Goniocotacanthus, 91.
G. matlogrossensis, 91.
Gorgodera japonica, 187.
Gorgoderina tanneri, 182.
Gones kumaonensis, 185.
Gongylonema baylisi, 282.
Gongylonemoides, 282.
Grapsicepon magnum, 376.
G. rotundum, 376.
Gregarina alphetophagi, 381.
G. atomariæ, 381.
G. byrrhina, 381.
G. cestiforme, 381.
G. cetoniæ, 381.
G. cis, 381.
G. cælomica, 381.
G. cylindrica, 380.
G. endomychi, 381.
G. ipidiæ, 381.
G. lwmphloei, 381.

G. malachiidarum, 381.
G. nemuræ, 381.
G. omalina, 380.
G. plegaderi, 381.
G. ptini, 381.
G. similis, 381.
G. soroniæ, 381.
G. vulgata, 381.
Gyropus ewingi, 90.
G. lenti, 90.

H

Habronema clarki, 282.
H. manidis, 283.
Hæmoproteus hedymelis, 379.
H. picæ, 380.
H. prognei, 379.
H. velans, 379.
Hæmostrongylus ratti, 279.
Halipegus eccentricus, 185.
H. japonicus, 187.
Hannemania hepatica, 89.
Haploparaxis clerci, 273.
H. japonensis, 273.
H. sanjuanensis, 275.
H. scolopacis, 273.
Hedraris bryttosi, 278.
Heliconema anguillæ, 278.
Helicometrina elongata, 184.
Heligmonoides mazzai, 282.
Heligmoskrjabinia, 280.
H. skrjabini, 280.
Helminthoxys, 282.
H. caudatus, 283.
Helomastis sakrei, 182.
Heterocepon, 376.
H. marginatum, 376.
Heterosentis plotosi, 285.
Hexamita natrix, 383.
Hirudinella beebei, 184.
Hormodendron, 85.
Hyalomma (Hyalommina) lewisi, 88.
Hymerolepis charadrii, 273.
H. coronoidis, 275.
H. japonica, 273.
H. nyroce, 273.
H. pyenonoti, 275.
H. taiwanensis, 273.

Hydrogamasus conchylicola, 89.
Hypocreadium, 187.
H. symmetrorchis, 187.

I

Ichthyophilaria, 278.
I. dasycotti, 278.
Iridophaga korsakowi, 96.
Ischnolaelaps, 88.
I. cælogenys, 88.
I. reticulatus, 88.
I. sciureus, 88.
Isospora perroncitoi, 86.
I. strigis, 379.
Ixodes areololaris, 89.
I. barbarossæ, 88.
I. colloclaiæ, 89.
I. (Endopalpiger) luxuriosus, 287.
I. muris, 286.
I. præmaturus, 286.
I. (Sternalixodes) rossianus, 286.
I. shinchikuensis, 286.
I. (Endopalpiger) steini, 287.
I. taiwanensis, 88.

J

Jenkinshelea polyrenæ, 95.
J. rhodesiensis, 288.

K

Kalicephalus laticaudæ, 276.
K. natricis, 276.
Kaurma orientalis, 188.
Killigrewia ænopopeliæ, 192.
K. streptopeliæ, 192.
Koidzumiella, 382.
K. natrix, 382.
Kowalewskiella buzzardia, 275.

L

Laelaps differens, 88.
L. exceptionalis, 88.

L. manguinhosii, 88.
L. paguophilus, 89.
L. paulistanensis, 88.
L. lativentralis, 88.
Laphriomyia longipalpis, 92.
Lasiohelea natalia, 94.
Lechriorchis secundus, 181.
Lecithochirium microstomum, 188.
Leishmania chagasi, 86.
Lepeophtheirus goniistii, 377.
L. kareii, 377.
L. sekii, 377.
Lepidixodes, 287.
Lepoderma bulbulii, 185.
L. casarcii, 185.
L. ferrugineum, 185.
Leptocreadium, 186.
L. citellosum, 187.
L. skrzjabini, 186.
Leptoconops dixi, 94.
Lernæocera wilsoni, 378.
Leucocytozoon ardeolæ, 382.
L. enriquesi, 382.
Lichomolgus spondyli, 378.
Limatus flavisetosus, 95.
Linognathus hologaster, 287.
L. tæniotrichus, 287.
Liponyssus hæmatophagus, 88.
Longicollum, 285.
L. pagrosomi, 285.
Longistriata argentina, 282.
L. fortuita, 282.
L. leporis, 277.
L. ninoi, 281.
Lyperosia (Haphospatha) bovina, 92.
L. (Haphospatha) scopolar, 92.

M

Macravestibulum eversum, 186.
Macrolaelaps brachyspinosus, 89.
M. butantanensis, 89.
M. mattogrossensis, 89.
Marsypocephalus daveyi, 479.
Medioporus, 186.
M. chelonix, 186.
M. macrophallus, 186.
Metagonimus katsuradai, 187, 189.

Metorchis intermedius, 187.
Metabronema caranxi, 480.
Microtomus pintoii, 91.
M. sticheli, 91.
Molineus asiaticus, 480.
Monodontus aguiari, 282.
M. nefastus, 282.
Monothoracius almeidai, 91.
Multicæcum acuticauda, 283.
Myodopsylla collinsi, 90.
Mysolaelaps, 88.
M. microspinosus, 88.
M. parvispinosus, 88.
Myxidium folium, 382.
Myxobolus bilineatum, 382.
Myxosoma hudsonis, 382.
M. subtecalis, 382.

N

Natriodera, 184.
Neidhartia, 189.
N. ghardayæ, 189.
N. neidharti, 189.
Nematodirus neomexicanus, 282.
Neocatolaccus moneilemæ, 96.
Neocladorchis, 182.
N. poonaensis, 182.
Neodiplostomoides, 383.
N. mehrii, 383.
Neodiplostomum australiense, 183.
N. larai, 185.
Neoechinorhynchus cristatus, 284.
N. venustus, 284.
N. topseyi, 284.
N. zacconis, 285.
Neoganada, 384.
N. barabankiæ, 384.
Neolepoderma, 184.
Neoschöngastia brasiliensis, 89.
Neopsylla meridiana, 287.
Nosema pyraustæ, 86.
Notopentorchis, 479.
N. collocaliæ, 479.
Nyctotherus gamarrai, 181.
N. kyphodes, 87.
N. ochoterenai, 181.
N. teleacus, 87.

O

- Oligobdella brasiliensis*, 286.
Onchocleidus acuminatus, 190.
O. distinctus, 190.
O. interruptus, 190.
O. mucronatus, 190.
O. principalis, 190.
Onychocepon resupinum, 376.
Oochoristica ratti, 192.
Ophidascaris natricis, 276.
Ophiorchis, 184.
Ophiotænia japonensis, 274.
Opocœlina theragra, 384.
Ornithobilharzia lari, 181.
Ornithodoros wheeleri, 88.
Orthopodomys alba, 95.
O. (Orthopodomys) townsendi, 94.
O. (Orthopodomys) sampaio, 94.
Ostium mehræi, 189.
Oswaldocruzia (Oswaldocruzia) waltæni, 279.
Ovivora, 180.
Oxyspirura (Oxyspirura) toroi, 283.

P

- Panaetis haliotis*, 378.
Paracladotænia, 273.
P. accipitris, 273.
Parahemiurus platichthyi, 384.
Paramphistomum cuonum, 182.
P. maplestoni, 182.
Paranisakis lophii, 277.
P. murænesocis, 277.
Parapsyllus viscachæ, 287.
Paricterotænia cirrospinosæ, 190.
Paronia pycnonoti, 192.
Paraoxyuronema, 283.
P. brachytelesi, 283.
Palpomyia cinna, 95.
Paraenutenodes, 92.
P. longipes, 92.
Paraelaps, 88.
P. bispinosus, 88.
Paraphilconcha, 378.
P. meretricis, 378.
Pentastomum solaris, 87.
Philconcha, 378.

- P. amygdalæ*, 378.
P. paphiæ, 378.
Philometra opsalichthydis, 278.
P. parasiluri, 277.
Philometroides, 278.
Phlebotomus alphabeticus, 93.
P. arthuri, 93.
P. (Brumptomyia) diabolicus, 95.
P. keshishiani, 92.
P. limai, 92.
P. lloydi, 288.
P. martini, 95.
P. rickardi, 94.
P. viduus, 95.
Phyllobothrium magnum, 191.
Phyllochorus, 384.
P. macronius, 384.
Phyllodistomum lesteri, 383.
P. shandrai, 182.
Physalozercon paguroxenus, 89.
Physaloptera immerpani, 480.
P. losseni, 480.
P. mexicana, 279.
P. mirandai, 282.
P. tasmani, 480.
Plasmodium centropi, 382.
P. lophuræ, 380.
P. passeritæ, 379.
Platybothrium hypopriani, 274.
Platynosomum fallax, 384.
Pleurogonius, 186.
Pleurogenes japonicus, 187.
Pneumatophilus leidy, 183.
Pneumonæces almorai, 185.
Podocotyle apodichthysi, 183.
P. blennicottusi, 183.
P. californica, 183.
P. elongata, 183.
P. endophrysi, 183.
P. kofoidi, 183.
P. pacifica, 184.
P. pedunculata, 184.
Polymorphus capellæ, 285.
P. paucihamatus, 284.
Polygonchobothrium gordon, 479.
Polystoma rhacophori, 187.
Polymastix lineata, 181.
Porroecæcum secundum, 280.
P. trichiuri, 280.
Posthodiplostomum australe, 183.

Procamallanus sigani, 279.
P. slomei, 281.
Prosothynchus freitasi, 189.
Proterometra sagittaria, 186.
Proteocephalus australis, 191.
P. elongatus, 191.
P. (Ophiotænia) phillipsi, 191.
P. (Ophiotænia) rhabdophidis, 192.
Protofilaria, 279.
Pseudangularia, 479.
P. thompsoni, 479.
P. triplicantha, 479.
Pseudanuretes, 377.
P. chaetodontis, 377.
Pseudergasilus, 377.
P. parasiluri, 376.
P. zacconis, 377.
Pseudhymenolepis, 191.
P. redonica, 191.
Pseudochoanotænia, 479.
P. collocatiæ, 479.
Pseudobilharziella querquedula, 181.
Pseudocaligus fugy, 377.
Pseudocolpocephalum, 90.
P. uchidi, 90.
Pseudomenopon poliocephalus, 90.
Pseudomyicola, 377.
P. ostrea, 377.
Pseudorenifer brachyæso-phagidius,
183.
Pseudostrigea sarcogyponis, 184.
Pseudofilaria, 280.
Psilostomum cygnei, 185.
Psilorchis, 189.
P. indicus, 189.
Ptyasiorchis, 184.
Pulchrosomoides, 186.
P. elegans, 186.
Pyelosomum posterorchis, 186.

R

Raillietiella agoi, 87.
Raillietina (Paroniella) bulbularum,
275.
R. centrocerci, 274.
R. (Paroniella) cirroflexa, 275.
R. (Paroniella) coronea, 275.
R. (Paroniella) culiauna, 275.

R. (Raillietina) galli, 192.
R. (Paroniella) ngoci, 274.
R. ozakensis, 191.
R. (Raillietina) pici, 192.
R. (Raillietina) taiwanensis, 192.
R. (Paroniella) tinguiana, 275.
Rhabdias joaquinensis, 279.
R. nipponica, 276.
Rhabdochona amago, 278.
R. girellæ, 278.
R. gymnocranii, 279.
R. zacconis, 278.
Rhaphidascaris anchoviellæ, 280.
R. chirocentri, 277.
Rhipidocotyle eckmanni, 189.
R. khalili, 188.
R. transversale, 188.
Rhopalopsyllus pradoi, 90.
R. pygærus, 90.
R. truncatus, 90.
Rhynchodomonas fanniæ, 383.
R. trajecti, 383.
Rictularia paradoxuri, 480.
Rileya opuntia, 96.
Rostronympha, 181.
R. magna, 181.
Rusguniella kofoidi, 281.

S

Sanguinofilaria, 278.
S. lateolabracis, 278.
S. pinnicola, 278.
S. scomberomori, 278.
Saphedera cantonensis, 187.
Sarcophaga rohndendorfi, 91.
Scipio longiceps, 91.
Scyrrapeon quadrihamatum, 376.
Setaria leichungwingi, 281.
Semiscolex notatus, 286.
Simulium arnoldi, 92.
S. impukane, 93.
S. obscurum, 92.
S. octospica, 92.
S. pseudomedusæformia, 92.
S. tisiphone, 92.
S. touffeum, 92.
Sonsinotrema, 384.
Sphærocystis hydrophili, 380.

Sphaerospora renalis, 382.
Spinicauda bufonis, 276.
Spinitectus mogurndæ, 279.
Spinometra gangeticus, 184.
Spirochæta hæmophilus, 85.
Spirofilaria, 276.
S. podicipitis, 276.
Spirooura japonensis, 276.
S. pretiosa, 279.
Spirura narayani, 480.
Sporodinium pseudocalani, 87.
Sporotrichum anglicum, 180.
Steganoderma kamatakæ, 186.
Steinina diaperis, 380.
Stenoponia sidimi, 287.
Stephanofilaria kaeli, 283.
Sternalixodes, 286.
Stilestrongylus, 282.
S. stilesi, 282.
Stivalius molestus, 287.
Stocksia, 479.
S. pujehuni, 479.
Stomatrema guberleti, 183.
Stomoxys xanthomelas, 93.
Strigea baylisi, 182.
S. glandulosa, 182.
S. nicolli, 182.
S. suttoni, 182.
Strongylacantha rhinolophi, 277.
Strongylocotes limai, 90.
Strongyluris bengalensis, 280.
Stylocephalus elodonæ, 380.
Subulura kabulanus, 277.
S. taiwanensis, 276.
Suifilaria, 480.
S. suis, 480.

T

Tabanus (Sziladynus) altaicus, 93.
T. (Sziladynus) angustipalpis, 94.
T. (Sziladynus) nigrivitta, 94.
T. (Ochrops) pallitarsis, 94.
T. (Sziladynus) pavlovskii, 94.
T. shannonella, 96.
T. (Sziladynus) tarandinoïdes, 93.
T. tenuistria, 96.
T. velutinus, 96.

Tachygonetria inflatocervix, 277.
Tæniocystis parva, 380.
Tanaisia pelidnæ, 384.
Telorchis hagmanni, 185.
Tenuiproboscis, 285.
T. misgurni, 285.
Tentacularia lepidæ, 191.
Tetrabothrius lari, 192.
Tetracampus magnus, 275.
Tetrameres scolopacis, 277.
Tetrastichus gerstæckeriæ, 96.
Thrassis pandoræ, 90.
Tiarapsylla, 287.
T. titschacki, 287.
Torula poikilospora, 85.
Toxoplasma bufasturis, 382.
Trypanosoma chrysemydis, 86.
T. cryptobranchi, 86.
T. moruoni, 383.
Travassostrongylus quatuor, 283.
T. quintus, 283.
T. sextus, 283.
Triatoma mazzae, 288.
Trichodectes albimarginatus, 90.
T. entæ, 91.
T. wolffhügeli, 90.
Trichophyton dankaliense, 180.
Trichostrongylus nagatyi, 280.
Trichuris antidorchii, 480.
T. barbertonensis, 480.
T. parvispiculum, 480.
Trombicula travassosi, 89.
T. vanommereni, 89.
Triplumaria, 181.
T. hamertoni, 181.
Tunetella chelonix, 380.
Tyzzeria natrix, 382.

U

Uranotænia cooki, 93.

V

Vagrifilaria, 281.
V. columbigallinæ, 281.
Vernonia, 91.

Viannella argentina, 282.

Vitellarinus, 182.

V. pawlovskii, 182.

Vitta, 479.

V. magniuncinata, 479.

V. minutiuncinata, 479.

W

Wgeomia (Phoniomyia) antunesi, 92.

X

Xenopsylla syngenis, 287.

Y

Yakimovella, 379.

Y. erinacei, 379.

Z

Zelleriella artigasi, 87.

